



**Carlos Eduardo  
Coutinho Marques**

**A importância das embalagens na gestão da cadeia  
de abastecimento: caso prático**



**Carlos Eduardo  
Coutinho Marques**

**A importância das embalagens na gestão da cadeia  
de abastecimento: caso prático**

Relatório de projecto apresentado à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, realizado sob a orientação científica do Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira, Professor Auxiliar Convidado do Departamento de Economia, Gestão e Engenharia Industrial da Universidade de Aveiro.

Dedico este trabalho aos meus pais por todo o apoio dado ao longo do meu percurso académico.

## **o júri**

presidente

**Prof. Doutor José António Vasconcelos**  
professor auxiliar da Universidade de Aveiro

**Prof. Doutor João Manuel Vilas-Boas da Silva**  
professor auxiliar convidado do Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa

**Prof. Doutor Luís Miguel Domingues Fernandes Ferreira**  
professor auxiliar convidado da Universidade de Aveiro

## **agradecimentos**

À minha família e amigos pelo apoio e acompanhamento nas várias etapas que culminaram com a elaboração deste trabalho.

Ao Professor Doutor Luís Miguel Ferreira pela orientação e motivação dada.

À Bosch Termotecnologia SA pela oportunidade dada para a realização do meu estágio curricular e em particular a todos aqueles que lá dentro me apoiaram no meu trabalho, em especial ao meu orientador, o Eng.º Filipe Santos.

**palavras-chave**

Embalagem, Cadeia de abastecimento, Componentes

**resumo**

O presente trabalho é o resultado do projecto de estágio desenvolvido na Bosch Termotecnologia S.A. que esteve relacionado com o tema do impacto das embalagens na eficiência da cadeia de abastecimento.

O objectivo deste trabalho passou então pela revisão e reorganização do papel que o processo de embalamento tem na cadeia de abastecimento, sugerindo-se para isso metodologias para uma abordagem mais sistemática.

A partir do levantamento das etapas de abastecimento de componentes e também da preparação destes para posterior venda, foram identificados variados processos de manuseamento, embalagem e reembalagem passíveis de serem melhorados ou eliminados. Desenvolveram-se então soluções, criaram-se procedimentos e estabeleceram-se regras.

**keywords**

Packaging, Supply chain, Components

**abstract**

The following document is the result of a project developed in Bosch Termotecnologia S.A. under the subject of packaging impact in the supply chain efficiency.

The objective of this work has been passed through the revision and reorganization of the packaging role in the supply chain, suggesting methodologies for a more systematic approach.

From the surveying of the components supplying stages and preparation of them for sales, was identified several handling, packaging and repackaging processes that could be improved or eliminated. Then there were developed solutions, processes and the establishment of rules.

# Índice

Índice .....	i
Lista de quadros .....	iv
Lista de figuras .....	v
Lista de abreviaturas .....	vii
1. Introdução .....	1
1.1 Enquadramento .....	1
1.2 Objectivos .....	2
1.3 Organização do documento .....	4
2. Revisão da literatura.....	6
2.1 A Embalagem .....	6
2.1.1 Definição e características .....	6
2.1.2 A Embalagem na logística.....	7
2.1.3 O manuseamento das embalagens de materiais .....	8
2.1.4 Funcionalidades da embalagem .....	9
2.1.5 A embalagem e os seus diferentes níveis.....	10
2.1.6 Embalagens não reutilizáveis .....	13
2.1.7 Embalagens reutilizáveis .....	14
2.1.7.1 Concepção das embalagens standard reutilizáveis .....	15
2.2 A logística reversa.....	16
2.2.1 A logística reversa no uso de embalagens reutilizáveis .....	17
2.2.1.1 Condições necessárias para o fornecimento de material em embalagens standard .....	18
2.2.1.2 Critérios de escolha de embalagem e múltiplo .....	20
3. Caso de estudo .....	22
3.1 Introdução.....	22



<b>3.2 Metodologia .....</b>	<b>22</b>
<b>3.3 Esquematização geral da situação inicial.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4 O fluxo de entrada de componentes .....</b>	<b>25</b>
<b>3.4.1 Modelo da situação inicial por etapas.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4.1.1 Descrição do modelo inicial .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4.2 Problemas inicialmente detectados .....</b>	<b>30</b>
<b>3.4.3 Soluções implementadas .....</b>	<b>32</b>
<b>3.4.3.1 Utilização por parte dos fornecedores das embalagens standard reutilizáveis.....</b>	<b>32</b>
<b>3.4.3.2 Definição de requisitos de embalamento .....</b>	<b>34</b>
<b>3.4.4 Modelo final pretendido.....</b>	<b>39</b>
<b>3.4.4.1 Descrição das melhorias que se pretendem obter .....</b>	<b>39</b>
<b>3.5 O fluxo de saída de componentes.....</b>	<b>41</b>
<b>3.5.1 Aspectos relacionados com os pedidos de venda de componentes....</b>	<b>41</b>
<b>3.5.1.1 Tipos de pedidos .....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.1.2 Localização do cliente.....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.1.3 Origem dos componentes .....</b>	<b>42</b>
<b>3.5.2 Modelo da situação inicial.....</b>	<b>43</b>
<b>3.5.2.1 Descrição do modelo inicial .....</b>	<b>43</b>
<b>3.5.2.2 Problemas detectados .....</b>	<b>44</b>
<b>3.5.3 Soluções implementadas .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.3.1 Criação de uma equipa multidisciplinar para definição de embalagens .....</b>	<b>46</b>
<b>3.5.3.2 Definição do processo de criação de embalagens para BC's.....</b>	<b>47</b>
<b>3.5.3.3 Definição de múltiplos e respectivas estruturas de embalagem ....</b>	<b>48</b>
<b>3.5.4 O modelo final pretendido.....</b>	<b>53</b>
<b>3.5.4.1 Descrição do modelo .....</b>	<b>53</b>
<b>3.6 O fluxo de entrada e saída de componentes de compra (caso real).....</b>	<b>54</b>

3.6.1 O fornecimento dos componentes em caixas standard reutilizáveis ...	55
3.6.2 As embalagens de entrada e de saída dos componentes.....	56
3.6.3 Concepção de novos componentes de embalagem.....	58
3.7 Modelo geral pretendido para todo o processo abastecimento e venda de componentes.....	59
4. Conclusões .....	60
5. Bibliografia .....	62
Anexos.....	64

# Lista de quadros

Quadro 1 - Exemplo de previsões de consumo de quatro componentes de compra .....	37
Quadro 2 - Exemplo de cálculo de quantidades de caixas para quatro componentes de compra .....	38
Quadro 3 - Gama de caixas de cartão disponíveis para embalagem de BC's e as respectivas dimensões.....	50
Quadro 4 - Exemplo de uma estrutura de embalagem de um Bosch Component	51
Quadro 5 - Exemplo de componentes e respectivos múltiplos e caixas standard de fornecimento .....	56
Quadro 6 - Exemplo de componentes de venda (BC's) e respectivas estruturas de embalagem.....	57
Quadro 7 - Múltiplos de compra de componentes e respectivos múltiplos de venda .....	57
Quadro 8 - Comparação entre as caixas standard de fornecimento de componentes e as caixas de venda como BC's .....	58

# Lista de figuras

Figura 1 - Modelo da cadeia de valor para as embalagens .....	7
Figura 2 - Exemplos de módulos otimizados para a Euro paleta .....	8
Figura 3 - Diferentes níveis das embalagens convencionais .....	12
Figura 4 - Embalagens industriais não reutilizáveis .....	13
Figura 5 - Embalagens industriais reutilizáveis .....	15
Figura 6 - A logística reversa .....	16
Figura 7 - O fluxo directo e inverso de embalagens reutilizáveis .....	18
Figura 8 - A utilização de embalagens reutilizáveis ou de utilização única em função da distância de transporte e da sazonalidade de compra .....	19
Figura 9 - Modelo inicial da cadeia de abastecimento e respectivos problemas .....	24
Figura 10 - Gráfico da distribuição dos fornecedores por continente .....	25
Figura 11 - Gráfico da percentagem de fornecedores por país de origem .....	25
Figura 12 - Gráfico da percentagem de entrada de paletes por continente de origem .....	26
Figura 13 - Gráfico da percentagem de paletes por país de origem .....	26
Figura 14 - O modelo inicial do fluxo de entrada de componentes .....	27
Figura 15 - Recepção e armazenamento de componentes de compra .....	29
Figura 16 - Abastecimento aos supermercados de materiais de compra .....	29
Figura 17 - Abastecimento ao ponto de uso .....	29
Figura 18 - Reembalagem dos componentes após recepção .....	30
Figura 19 - Reembalagem para abastecimento aos supermercados de materiais de compra .....	31
Figura 20 - Reembalagem para abastecimento ao ponto de uso .....	31
Figura 21 - Caixas standard reutilizáveis e respectivas dimensões .....	32
Figura 22 - Componentes de compra fornecidos em caixas standard reutilizáveis .....	33
Figura 23 - Circuito de abastecimento e recolha de material e respectivas caixas .....	33

Figura 24 - Circuito de abastecimento do <i>milk-run</i> externo.....	34
Figura 25 - Imagem parcial de uma folha de <i>Logistics Requirements</i> .....	35
Figura 26 - Imagem parcial de uma folha de <i>Logistics Requirements</i> .....	36
Figura 27 - Modelo final pretendido para o fluxo de abastecimento .....	39
Figura 28 - Modelo inicial do fluxo de saída de componentes .....	43
Figura 29 - Abastecimento de componentes à secção de embalagem.....	44
Figura 30 - Fluxograma do processo de definição de embalagens para BC's .....	47
Figura 31 - Embalagem de Bosch Components (BC's) .....	49
Figura 32 - Origem dos Bosch Components e respectivos processos inerentes	49
Figura 33 - Exemplo de processo de embalagem de um Bosch Component.....	52
Figura 34 - Modelo pretendido para a saída de componentes.....	53
Figura 35 - Gráfico da percentagem de referências por tipo de caixa .....	55
Figura 36 - Gráfico das quantidades de caixas em circulação por tipo .....	55
Figura 37 - Modelo geral para o processo de abastecimento e venda de componentes .....	59
Figura 38 - Dados do <i>procurement</i> na Bosch termotecnologia S.A. ....	64
Figura 39 - Exemplo de uma folha com os <i>Logistics Requirements</i> para um componente .....	65
Figura 40 - "A3" dos fluxos de entrada e saída de componentes .....	66

## Lista de abreviaturas

BC	Bosch Component
BOM	Bill of Materials
ECR	Engineering Change Request
ERP	Enterprise Resource Planning
EWH	Desenvolvimento
LOG	Logística
MOE	Produção
PUR	Compras
QMM	Qualidade
TEF	Tempos e custos

# 1. Introdução

## 1.1 Enquadramento

O conceito de logística apareceu no mundo empresarial na década de 1960, estando na altura relacionada apenas com a distribuição física de material. Mais tarde, nas décadas de 1970 e 1980, o conceito evoluiu passando a incluir a logística de entrada e saída. De acordo com Porter (1985), a logística de entrada e saída são duas das categorias primárias da cadeia de valor que ilustram as actividades geradoras de valor numa empresa. A logística de entrada está relacionada com a aquisição do material necessário à produção, enquanto que a logística de saída trata da distribuição física dos produtos manufacturados pelos clientes. Na década de 1990, o conceito de logística desenvolveu-se acabando por incluir todos os fluxos de materiais e informação, desde os fornecedores até aos clientes da empresa cliente dos fornecedores.

Actualmente, o conceito de logística é uma parte integrante e importante do negócio de uma empresa. As tarefas da logística podem ser divididas em 5 funções inter-relacionadas; 1) estabelecimento de contactos, 2) informação, 3) transporte, 4) inventário e 5) armazenamento, manuseamento de material e embalagem (Bowersox & Closs, 1996). A última função identificada (armazenamento, manuseamento de material e embalagem) contribui com uma grande parte na totalidade dos custos logísticos, podendo ser vista como um mini sistema dentro de todo o sistema logístico. Por causa do seu grande impacto em todos os processos logísticos, as actividades de armazenamento, manuseamento de materiais e embalagem exigem grande atenção.

As actividades que decorrem num armazém podem ser divididas em três diferentes funções principais, a carga e descarga de material à medida que este chega ou parte do armazém e a movimentação de material armazenado para satisfação de pedidos. As operações que ocorrem num armazém e que estão acima descritas, incluem sempre alguma movimentação de materiais. Estas movimentações são frequentemente descritas como manuseamento de material e são vitais para a eficiência do armazém. O manuseamento de materiais é, de acordo com Bowersox and Closs (1996), a mais importante actividade na produtividade de um armazém. Na actividade logística o manuseamento de materiais está relacionado para além do movimento destes, também com tempos, quantidades, espaço e coordenação.

Estando o manuseamento de materiais directamente relacionado com o tipo de produtos em causa, é importante ter em conta a dimensão física destes.

Ao considerarmos este aspecto percebe-se que a dimensão da embalagem tem um grande impacto, isto é, a quantidade de produtos por embalagem e sua dimensão vai afectar bastante o volume material possível de movimentar com uma única acção e também a eficiência dos processos seguintes.

Podem ser identificados dois diferentes tipos de embalagens, a de consumidor final e a industrial. A embalagem de consumidor tem por objectivo principal atrair potenciais compradores nas lojas de retalho. A embalagem industrial está muito relacionada com a actividade logística entre empresas clientes e fornecedoras, sendo dada mais prioridade na sua concepção a aspectos relacionados com a protecção, facilidade de manuseamento e informação.

Acontece que muitas das embalagens com produtos destinados a processos fabris, não estão devidamente adaptadas a esse ambiente nem aos processos logísticos pelos quais necessitam de passar. Isto acontece devido ao facto de que durante a fase de escolha e concepção da embalagem, não são tomadas as considerações necessárias para que a utilização desta possa ser um factor de melhoria na eficiência dos processos logísticos e produtivos.

## **1.2 Objectivos**

Com este trabalho pretende-se fazer uma análise das actividades existentes na cadeia de abastecimento, abordando mais concretamente as actividades desenvolvidas em torno da definição de embalagem bem com os requisitos inerentes necessários, os quais contribuem para o bom desempenho global de toda a cadeia.



Actualmente tem-se assistido a um crescimento na circulação de produtos entre empresas as quais estabelecem parcerias e sistemas de transporte entre elas. A criação desses sistemas inclui muitas vezes o estabelecimento de requisitos standard para as embalagens em que os produtos são fornecidos com vista à preservação da sua qualidade e à redução das actividades de manuseamento. No entanto, apesar do esforço, nos casos em que existem diferentes quantidades e requisitos de procura de um determinado produto em diferentes pontos de produção, acaba por tornar a tarefa de definição de estruturas de embalagem e de respectivas quantidades (múltiplo) uma tarefa complicada.

Coloca-se assim a necessidade de fazer uma análise da cadeia de abastecimento, mais concretamente das etapas respeitantes à definição de embalagem de componentes de entrada e saída e das suas especificações inerentes. Ao nível da embalagem, a definição dos seus elementos e respectivas quantidades têm impacto em toda a cadeia, pois se a sua definição não tiver em conta os requisitos necessários para as várias etapas seguintes, isso irá gerar desperdícios na medida em que se terão de processar etapas intermédias de manuseamento e reembalagem de material originando assim custos que poderiam ser evitados caso a definição de embalagem tivesse sido feita de forma a contemplar os requisitos das diferentes etapas. Neste trabalho vai ser abordada a questão dos requisitos de embalagem de componentes fornecidos à Bosch Termotecnologia S.A. e a sua implicação na eficiência da cadeia de abastecimento.

Este trabalho pode ser assim descrito de uma forma geral como sendo um projecto de implementação e redefinição de processos logísticos, com grande incidência ao nível da definição de embalagem, dentro do caso real de uma cadeia de abastecimento de uma empresa nacional, na qual se propuseram os seguintes objectivos:

- Implementação de melhorias no processo de definição de embalagem.
- Melhorar a implementação do uso de embalagens standard retornáveis.
- Definir um processo standard para a definição de embalagens.
- Minimizar a quantidade de processos de reembalagem
- Conseguir a actualizar informaticamente as estruturas de embalagem de componentes
- Ajudar a criar dentro do sistema de informação (SAP) estruturas com informação de apoio ao processo

Após a sua concretização, espera-se que algumas das actividades de reembalagem actualmente existentes na cadeia de abastecimento se tornem supérfluas, podendo então ser eliminadas, o que representaria uma redução nos custos. É expectável também que estas mudanças proporcionem uma redução no número de reclamações relacionadas com a qualidade as quais sejam derivadas da danificação de material originadas pelo transporte e pelo “excesso” de manuseamento e também do *lead-time* nos ciclos da cadeia de abastecimento.

## 1.3 Organização do documento

O presente trabalho é constituído no seu essencial por cinco capítulos e os seus respectivos subcapítulos.

No primeiro capítulo, que corresponde à introdução, é feito inicialmente o enquadramento do tema do trabalho seguindo-se a definição dos objectivos pretendidos com ele.

No segundo capítulo é feita a revisão bibliográfica, onde são explicados vários conceitos teóricos relacionados com as embalagens e a logística reversa e o seu impacto na eficiência da cadeia de abastecimento.

No terceiro capítulo é apresentado o caso de estudo, que de uma forma geral é descrito como sendo um levantamento do modelo dos fluxos de entrada e saída de componentes, identificação de problemas relacionados com as embalagens, apresentação de soluções minimizadoras desses problemas e por fim a apresentação do modelo de pretendido para a entrada e saída de componentes. O caso de estudo está, no seu essencial, dividido em três etapas, sendo que a primeira corresponde ao estudo do impacto que as embalagens têm no abastecimento de componentes enquanto que a segunda está relacionada com as embalagens de venda componentes. Por fim, na terceira etapa são indicados exemplos de componentes de compra e venda e os respectivos requisitos de embalagem

na fase de compra e abastecimento e também na fase de embalagem para venda como Bosch Components (BC's).

Finalmente, no quarto capítulo temos as conclusões retiradas deste trabalho onde está evidenciada a grande importância que deve ser dada aos aspectos relacionados com as embalagens numa cadeia de abastecimento, conclusões essas suportadas pelo caso prático em que todo este trabalho se apoiou.

## **2. Revisão da literatura**

### **2.1 A Embalagem**

A embalagem e todas as questões com ela relacionadas são o tema central de toda a pesquisa bibliográfica efectuada, mais concretamente no que respeita às suas variantes e impacto na cadeia de abastecimento.

A embalagem tem influência no custo dos produtos ao longo da cadeia de abastecimento, os custos mais facilmente mensuráveis são relativos aos elementos que a compõem e à mão-de-obra associada. No entanto existem outros aos quais está ligada, tais como o custo de armazenamento ou o custo de manuseamento que variam bastante consoante a qualidade da embalagem. Podemos dizer que a qualidade da embalagem é medida não apenas em função da sua robustez, mas também ao nível da facilidade do seu manuseamento, acondicionamento, reutilização entre outros (Chan et al., 2005).

#### **2.1.1 Definição e características**

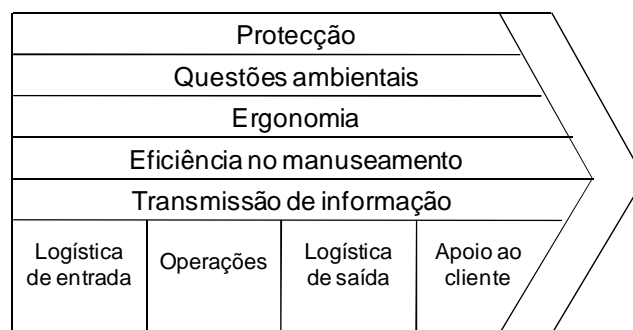
A embalagem pode ser definida como sendo um conjunto de componentes, feitos a partir de um ou de vários tipos de materiais que têm como finalidade conter, proteger, manusear, identificar e preservar bens materiais desde o fabricante até ao consumidor (Kord e Pazirandeh, 2008).

O processo de embalagem pode ser descrito como um sistema coordenado de preparação de bens materiais para o transporte, distribuição, armazenamento, retalho e utilização final (Kord e Pazirandeh, 2008).

Estas definições levam-nos a olhar para vários aspectos relacionados com a embalagem e o próprio processo de embalamento, tais como os materiais que compõem as embalagens e os seus diferentes tipos, as diferentes funcionalidades da embalagem e os diferentes agentes envolvidos no processo de embalagem.

## 2.1.2 A Embalagem na logística

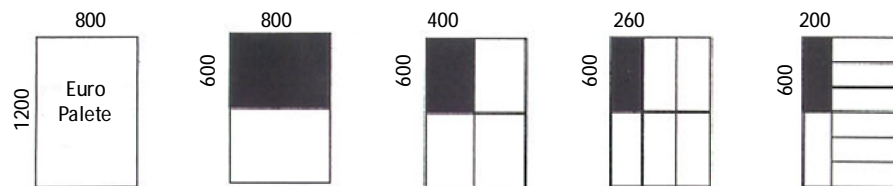
Na logística, a embalagem consegue afectar os custos de todas as suas actividades, pois tem um grande impacto na produtividade dos sistemas logísticos. Os custos de transporte e armazenamento estão directamente relacionados com a dimensão e densidade das embalagens. Os custos de manuseamento dependem da forma como é concebida a embalagem unitária. O controlo de stocks depende muitas vezes facilidade ou não em identificar correctamente as embalagens. A qualidade do serviço ao consumidor está em certa medida relacionada com a protecção que a embalagem oferece ao produto bem como a facilidade de desempacotamento e posterior eliminação. Para compreender melhor, basta pensar que são as características de um sistema logístico que determinam quais os custos e requisitos das embalagens, ou seja, a concepção e os requisitos das embalagens devem estar adaptadas às características de um determinado sistema logístico, pois só dessa forma se consegue controlar eficientemente os seus custos associados.



**Figura 1 - Modelo da cadeia de valor para as embalagens**

**Fonte: Adaptado de Chan et al., 2005**

Os efeitos da embalagem nos custos logísticos podem ser classificados como tendo influência directa ou indirecta. Como custos de influência directa temos a compra dos materiais de embalamento, o seu armazenamento e o manuseamento interno das embalagens. O design das embalagens consegue afectar os dois tipos de custos. Temos como exemplo a adaptação das embalagens às dimensões das paletes standard (e.g. Euro pallet), de forma a se poder um bom aproveitamento do volume estas disponibilizam.



**Figura 2 - Exemplos de módulos otimizados para a Euro pallet**

Nas situações em que as embalagens não estão concebidas para maximizar a sua quantidade transportada em paletes é natural que os custos adicionais desse transporte estejam directamente relacionados com estas.

De uma forma geral, o design da embalagem tem influência nos custos de embalagem, transporte, armazenamento, manuseamento e também após a sua utilização na recolha e reciclagem (Chan, 2007).

### 2.1.3 O manuseamento das embalagens de materiais

As embalagens têm um grande impacto no manuseamento de materiais, especialmente no que toca à sua dimensão, pois são capazes de condicionar processos logísticos tais como o transporte e o armazenamento. Para perceber o impacto das embalagens no manuseamento de materiais, é essencial compreender qual o objectivo dos processos de manuseamento.

Quando se estabelece um processo de manuseamento de materiais, como é o caso da reembalagem, espera-se que este processo possa minimizar outros processos de manuseamento e movimentações mais a jusante da cadeia de abastecimento. Tomando o ponto de vista da situação ideal, esta corresponderia à recepção em armazém de todos os materiais de compra já embalados nas condições necessárias à sua utilização nos pontos de consumo, isto é, sem haver a necessidade de se realizar procedimentos de reembalagem intermédios, o que infelizmente raramente acontece. Na maioria dos casos, os produtos recebidos necessitam de ser armazenados mais do que um dia e movimentados várias vezes devido à sobrelotação e aos vários pedidos que chegam.

Um outro importante objectivo que se pretende obter com a realização de processos de manuseamento de materiais é tornar melhores as condições de trabalho para quem os movimenta e os usa nos processos fabris. Os materiais devem ser seguros para manusear e os riscos de causar ferimentos nos operadores devem ser suficientemente minimizados. Devem ser por isso levadas em conta as questões de ergonomia, como a dimensão e o peso dos materiais e das respectivas embalagens.

Para que se possa considerar uma embalagem como boa, esta terá de criar um impacto positivo no manuseamento dos materiais correspondentes ao seu conteúdo. Uma embalagem torna-se um mau exemplo quando, por exemplo, a sua dimensão é excessivamente grande e acaba por causar problemas na sua movimentação. Se uma embalagem não for correctamente concebida, esta pode reduzir a eficiência dos sistemas logísticos. A capacidade de dispor informação é também uma grande vantagem, pois a sua disponibilidade permite aos operadores de armazém realizar mais facilmente tarefas de localização e quantificação (Hassel e Leek, 2006).

#### **2.1.4 Funcionalidades da embalagem**

Podemos descrever as diferentes funcionalidades da embalagem da seguinte forma (Chan et al., 2005):

Protecção: A função mais importante da embalagem é proteger o seu conteúdo do ambiente externo, como por exemplo água, humidade, vapor, choques, vibração, etc. e de danos causados pelo transporte e manuseamento. Uma das questões básicas a que se deve olhar com atenção é o grau de protecção desejado que uma embalagem deverá proporcionar a um determinado produto. A sua determinação depende do seu valor, fragilidade e também dos custos económicos associados à embalagem.

Promoção: Apesar de na maioria dos casos as caixas serem pensadas principalmente para função de protecção, estas poderão conter elementos e características que promovam as vendas do produto, tais como o design da embalagem ou elementos

figurativos. Isto acontece maioritariamente nas situações em que o produto se destina à venda a retalho.

Comunicação (fluxo de informação): A informação que consta nas embalagens é de grande importância para o armazenamento e distribuição destas. Para que os movimentos e manuseamentos de embalagens possam ser feitos correctamente, estas necessitam de conter informação bem visível, pois os custos de movimentações erradas ou desnecessárias de materiais são elevados. O correcto e eficiente fluxo de materiais depende do uso de símbolos e códigos não ambíguos que transmitam informações.

Manuseamento: É muito importante que as embalagens sejam concebidas de forma a poderem ser convenientemente manuseadas, pois isso contribui para que os processos de carga, descarga e manuseamento destas seja rápido, eficiente e não cause danos ao seu conteúdo.

Conter e acondicionar correctamente: São duas questões muitas vezes negligenciadas apesar de serem muito importantes, visto que o consumidor privilegia bastante o facto de o produto estar bem acondicionado numa embalagem de dimensões aceitáveis. É por isso desejável que se dê bastante atenção na determinação de dimensões e quantidades que sejam razoáveis e vão de encontro aos requisitos do cliente.

### **2.1.5 A embalagem e os seus diferentes níveis**

A lista de requisitos que uma embalagem deve cumprir é por vezes bastante extensa, o que torna o cumprimento de todos eles demasiado difícil para ser feito convenientemente em apenas um nível de embalagem.

Por isso é muito comum a existência de produtos embalados em três níveis de embalagens, primário, secundário e terciário. Desta forma é possível cumprir com os requisitos nas diferentes etapas da cadeia de abastecimento. Uma embalagem de três



níveis vai mais de encontro aos requisitos dos produtos destinados à venda a retalho, sendo estes classificados e descritos da seguinte forma (Kord et al., 2008):

### **Nível primário: embalagem de consumidor**

As embalagens primárias são caracterizadas por disporem o seu conteúdo pronto para utilização, mantendo no entanto os requisitos protecção e preservação da qualidade.

Permite ao seu potencial consumidor final identificar o tipo de produto em questão através da informação inscrita na embalagem.

Sendo um tipo de embalagem destinada maioritariamente ao comércio de retalho, a sua dimensão é reduzida devido à necessária compatibilidade com os espaços disponibilizados nas prateleiras das superfícies comerciais.

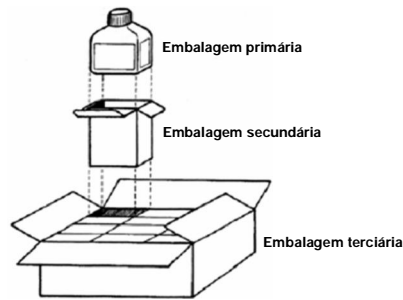
Existem outros requisitos associados este tipo de embalagens tais como, o design atraente ou a funcionalidade da embalagem durante a utilização do produto.

### **Nível secundário: contém várias outras embalagens primárias**

As embalagens secundárias são concebidas para conter várias outras embalagens primárias. Estas cumprem principalmente com requisitos relacionados com a facilidade do seu manuseamento por parte dos operadores industriais e de retalho, não descurando a protecção necessária.

### **Nível terciário: Embalagem de distribuição**

As embalagens de nível terciário, são usadas em diferentes etapas da fase de distribuição tais como, transporte, manuseamento, armazenagem, etc. Estas embalagens são constituídas por várias outras embalagens secundárias contribuindo assim para a movimentação de bens em grande escala. Respondem por norma a requisitos de protecção, manuseamento e armazenamento em grande escala.



**Figura 3 - Diferentes níveis das embalagens convencionais**

No caso das embalagens de produtos destinados ao uso industrial, tais como componentes e matérias-primas, estas possuem na maioria das vezes apenas dois níveis.

#### **Nível Primário: Embalagem de utilizador**

Como o consumo de componentes em ambiente industrial não deve ser visto de uma forma convencional, visto que a sua utilização serve como elemento de fabrico ou como parte integrante do produto final. Neste caso a visão que existe de uma embalagem primária é bastante diferente daquela que foi anteriormente abordada. Certos aspectos, tais como o marketing, não são tidos em grande consideração neste tipo de embalagens. Em vez disso são vistos como de grande relevância aspectos relacionados com a dimensão, manuseamento, protecção, ergonomia e adaptabilidade aos locais de acondicionamento e uso. Estas embalagens acabam por ter grandes semelhanças com as embalagens secundárias convencionais.

As pequenas caixas de cartão canelado e de plástico são exemplos de embalagens industriais primárias, as quais têm capacidade suficiente para abastecer internamente uma unidade fabril em intervalos frequentes.

#### **Nível secundário: Embalagem de distribuição**

Estas embalagens destinam-se a responder a requisitos de eficiência de transporte, manuseamento, protecção e armazenamento. São embalagens de grandes dimensões que contêm habitualmente várias outras embalagens primárias. Como exemplo de

componentes de embalagens primárias temos as paletes e as caixas madeira ou cartão de grandes dimensões.

### 2.1.6 Embalagens não reutilizáveis

Quando se fala em embalagens não reutilizáveis, está-se a referir na maioria das vezes às caixas de cartão, usadas habitualmente como material de embalagem secundário. Como as caixas de cartão só podem ser usadas uma vez, são muitas vezes definidas como “*one-way packaging*”. Estes tipos de embalagens podem ser feitos também de outros materiais para além do cartão, como por exemplo a madeira, tendo de ter apenas o aspecto em comum de que só poderão ser utilizadas uma única vez.



**Figura 4 - Embalagens industriais não reutilizáveis**  
Fonte: Ecolignor, 2009

De entre as várias motivações que levam a adoptar o uso da logística reversa para as embalagens de fornecimento de material, podemos destacar as seguintes (Bosch, 2009):

- As embalagens de cartão em que os materiais são fornecidos nem sempre são adequadas aos processos de fabrico, mais concretamente aos locais de acondicionamento no ponto de uso, apesar de apresentarem frequentemente um nível de protecção satisfatório. Isto acontece devido ao facto de serem concebidas quase sempre com base em requisitos de protecção ao menor custo, negligenciando nas maiorias das vezes as questões relacionadas com o manuseamento e a eficiência dos fluxos dos materiais.

- Os componentes ao serem fornecidos em caixas de cartão, necessitam na maioria das vezes de sofrerem um processo de reembalagem após a sua recepção o que representa custos adicionais. Este processo é necessário pois internamente os fluxos, locais de acondicionamentos e pontos de uso de materiais estão normalmente concebidos e dimensionados para a utilização de embalagens standard reutilizáveis. A introdução directa de caixas de cartão em ambiente fabril tem como consequência uma considerável perda de eficiência na cadeia de abastecimento interna.
- O fornecedor ao entregar o material em caixas de cartão, mesmo que este esteja interiormente bem acondicionado de forma a facilitar o seu manuseamento, coloca sempre a necessidade da realização de processos de desempacotamento e retirada do material do seu interior. Para evitar a realização deste tipo de tarefas nos locais de consuma dos materiais, é necessário realizar processos intermédios de reembalagem, em que o material é acondicionado em embalagens standard reutilizáveis para as quais os supermercados e bordos de linha/célula estão previamente dimensionados.
- Depois de utilizadas, é necessário proceder-se à eliminação das embalagens não reutilizáveis pois tornam-se em resíduos, devendo estas serem encaminhadas para reciclagem. Isto implica processos de manuseamento e acondicionamento desses resíduos bem como a orientação destes para locais onde possam receber tratamento adequado.

### **2.1.7 Embalagens reutilizáveis**

Uma embalagem reutilizável deverá estar, por definição, concebida para ser utilizada diversas vezes antes de ser eliminada como resíduo. As embalagens reutilizáveis podem ser de diferentes tipos, tais como caixas de plástico ou paletes pelo que o termo poderá ser aplicado independentemente do tipo de embalagem em causa.



**Figura 5 - Embalagens industriais reutilizáveis**  
**Fonte: Bosch ermotecnologia S.A.**

#### **2.1.7.1 Concepção das embalagens standard reutilizáveis**

A forma de como são concebidas as embalagens standard reutilizáveis tem um grande impacto nas despesas resultantes da sua gestão e também nos custos logísticos da cadeia de abastecimento. É devido a este facto que se torna importante que logo na fase inicial do projecto de concepção das embalagens, devam ser analisados diferentes requisitos (logística, produção, produto, compra). Após a informação estar recolhida, esta deve ser avaliada e levada em consideração no processo de procura do melhor design para as embalagens, sendo que as linhas de orientação para tal devem ser as seguintes:

- Estandardização das dimensões e capacidade de empilhamento
- Capacidade de utilização em ciclos de elevada frequência
- Redução da sua dimensão
- Redução da quantidade de processos de reembalagem
- Compatibilidade com as dimensões standard dos diferentes locais de acondicionamento (armazém, supermercados, bordos de linha)
- Cumprimento com os requisitos dos produtos

## 2.2 A logística reversa

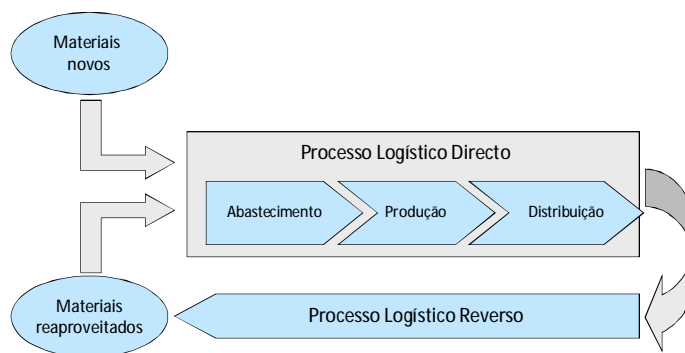
A logística e a cadeia de abastecimento são conceitos complementares, sendo que a logística é um dos elementos mais críticos na eficácia da gestão da cadeia de abastecimento no que diz respeito à contenção e redução de custos.

A logística é também importante para dar às organizações uma vantagem competitiva, prestando para isso um elevado nível de serviço aos seus clientes através da disponibilidade de inventário em tempo útil, rapidez e consistência das entregas.

A gestão logística, tal como está definida pelo Council of Supply Chain Management Professionals (2006), é um elemento da gestão da cadeia de abastecimento que planeia, implementa e controla eficazmente e eficientemente o fluxo directo e reverso de bens materiais, bem como o seu aprovisionamento, entre o local de origem e o de consumo de forma a satisfazer os pedidos de clientes. De facto, a logística representa um processo bastante abrangente que necessita da integração de um vasto número de actividades.

No caso mais concreto da logística reversa, esta pode ser descrita como a área da logística que planeia, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes ao retorno de bens ao seu ciclo produtivo de origem ou ao seu envio para outros ciclos produtivos. Os bens que entram neste tipo de ciclos podem retornar ao ponto de origem numa forma muito próxima da original ou então sob a forma de resíduos (Chan, 2007).

A figura abaixo descreve de uma forma simples o funcionamento do processo da logística reversa.



**Figura 6 - A logística reversa**  
**Fonte: Adaptado de Adlmaier e Sellitto (2007)**

À semelhança do que já foi referido, na maioria dos casos os materiais envolvidos no circuito directo e posteriormente no circuito reverso não são os mesmos, apesar de estarem bastante relacionados. Por exemplo, um determinado produto acabado que seja colocado no circuito directo, na maioria das vezes não retorna ao seu ponto de origem, no entanto a embalagem em que este está acondicionado poderá tomar o circuito reverso podendo assim ser reutilizada no embalamento de outros produtos.

Podemos então diferenciar a logística reversa em duas áreas, a do retorno de produto e a do retorno da embalagem, a qual vai ser abordada com profundidade neste trabalho (Chan, 2007).

- Retorno de produto: Pode ser envolvido no fluxo reverso para posterior re-trabalho ou reparação, ou então por decisão do cliente em devolvê-lo.
- Retorno de embalagem: As embalagens que tomam o fluxo reverso, são normalmente embalagens com características que permitem uma reutilização ou então, não podendo ser reutilizáveis, poderão existir normas ambientais que exijam que o fornecedor proceda ao tratamento destas como resíduo de uma forma aceitável.

Para além dos potenciais ganhos económicos, uma das forças motrizes que fazem da logística reversa uma questão tão importante, são as preocupações ambientais. Isto leva-nos ao facto de que muitas empresas possuem como parte das suas estratégias corporativas as questões ambientais, pois acabam muitas vezes por estarem pressionadas pela legislação governamental que tenta promover cada vez mais práticas minimizadoras de resíduos.

### **2.2.1 A logística reversa no uso de embalagens reutilizáveis**

Como já foi referido, a reutilização de embalagens traz para além dos benefícios ambientais ganhos económicos. No entanto a obtenção desses ganhos económicos depende de variados factores. O uso de embalagens reutilizáveis nem sempre traz benefícios, deve-se por isso analisar convenientemente se é uma solução vantajosa.

Um certo número de factores deve ser tomado em consideração. Dois dos factores mais importantes são a distância de transporte e a sazonalidade de encomenda. Se num determinado caso distância de transporte for demasiado longa e a sazonalidade de encomenda for elevada então a opção pelo uso de embalagens não reutilizáveis (one-way) será a solução que melhor se adapta. Caso se verifique uma situação oposta, deve-se considerar a forte possibilidade de que a implementação do uso de embalagens reutilizáveis traga grandes benefícios.

A distância de transporte acaba por ser o factor mais condicionador, pois o transporte das embalagens vazias para os fornecedores implica custos elevados.

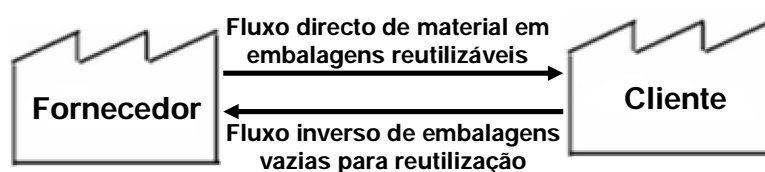


Figura 7 - O fluxo directo e inverso de embalagens reutilizáveis

#### **2.2.1.1 Condições necessárias para o fornecimento de material em embalagens standard**

A adopção de um sistema de fornecimento de materiais em embalagens standard reutilizáveis entre a empresa fornecedora e a empresa cliente, pode-se tornar num grande factor de competitividade, especialmente para a empresa cliente.

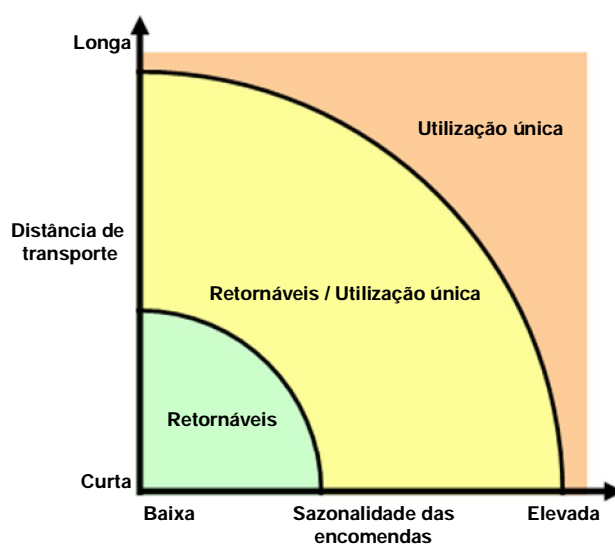
No entanto para que este sistema funcione correctamente é necessário estarem reunidas um certo número de condições, destacando-se as seguintes (Bosch Intranet, 2009):

Os fornecedores devem já possuir uma relação comercial estável com a empresa cliente:  
É desejável que os fornecedores que passem a fornecer desta forma, já possuam uma relação comercial longa e estável com a empresa cliente, pois isto significa que as interfaces entre ambas já têm maturidade suficiente para responder de uma forma eficaz aos desafios que este novo sistema traz.



Os fornecedores deverão ser capazes de fazer uma gestão mais controlada dos envios que fazem: Com a adopção do novo sistema, a gestão das entregas de material tem de ser feita de uma maneira mais rigorosa, principalmente ao nível da utilização das novas embalagens, da quantidade de componentes em cada uma e também do cumprimento de janelas horária.

Dos componentes a entrar, a sazonalidade de encomenda e a distância a que se encontra o fornecedor são factores importantes a ter em conta: O gráfico seguidamente apresentado demonstra possibilidade de adopção ou não do uso de embalagens standard reutilizáveis para o fornecimento de material, mediante os critérios de distância geográfica do fornecedor e da sazonalidade da procura de componentes / matérias-primas.



**Figura 8 - A utilização de embalagens reutilizáveis ou de utilização única em função da distância de transporte e da sazonalidade de compra**  
**Fonte: Adaptado de Halberg e Uhrbom, 2008**

A lista de componentes a fornecer em embalagens standard reutilizáveis deve obedecer também a critérios relacionados com a sua dimensão, pois esta não deve ultrapassar a das caixas standard utilizadas, e também de fragilidade que no caso de ser muito crítica a respectiva embalagem terá de ser concebida com especial atenção aos elementos adicionais de protecção.

### 2.2.1.2 Critérios de escolha de embalagem e múltiplo

Dentro dos diferentes tipos de caixas standard reutilizáveis disponíveis, a escolha daquela que melhor se ajusta a transportar uma determinada quantidade de um componente bem como a inclusão de outros elementos na composição da embalagem (e.g. saco plástico, divisória em cartão, etc.) deve ser previamente definida pela empresa cliente.

A definição tipo de caixa e a quantidade de componentes que cada uma transporta deve obedecer aos seguintes critérios (Chan, 2007):

- Consumo do componente: Quando se tratam de componentes de grande consumo, é natural a tentativa de se determinar múltiplos de fornecimento elevados, seleccionando-se para isso a caixa de maiores dimensões.
- Dimensão do componente: Tratando-se de componentes de grandes dimensões, o múltiplo determinado não poderá ser muito elevado pois existem limitações impostas ao nível da dimensão das caixas disponíveis.
- Peso: Para que as embalagens obedeçam às normas de ergonomia, o seu peso não deverá ultrapassar os 13,5kg, independentemente da quantidade de componentes que transportem.
- Aproveitamento da caixa: Após ser determinada a quantidade múltipla a ser fornecida, convém que a escolha da caixa adequada seja feita tendo em conta o melhor aproveitamento da capacidade que cada uma dispõe. Em situações pontuais pode-se, para um melhor aproveitamento de capacidade, ponderar um acerto do múltiplo.
- Espaço existente nos supermercados e bordos de linha/células: Quando o espaço existente para acondicionar um determinado componente já está dimensionado para um determinado tipo de caixa, quando se verifique que não é viável realizar modificações nesse campo, os requisitos de fornecimento devem contemplar o tipo de caixa para a qual está o espaço dimensionado.

- Locais de consumo de um determinado componente: Por vezes ocorrem situações em que um determinado componente é consumido em mais do que um local na fábrica. Nestas situações o ideal será dimensionar uniformemente os espaços de acondicionamento das embalagens nos diferentes locais para apenas um múltiplo e um tipo de caixa, devendo para isso estes dois elementos serem determinados com base num compromisso de eficiência no consumo nos diferentes locais. Caso não seja possível chegar a um compromisso razoável, deve-se optar por definir os requisitos de embalagem com base nas necessidades existentes no local de maior consumo e proceder após a recepção do material à reembalagem das quantidades no tipo de caixa necessária ao consumo em outros locais.

## 3. Caso de estudo

### 3.1 Introdução

O caso de estudo que aqui vou apresentar foi desenvolvido no âmbito do estágio curricular realizado no departamento de logística da Bosch Termotecnologia SA. O estágio teve o tema genérico de “Actividades Lean no *Supply Chain*”, isto é, centrou-se na realização de actividades de melhoria do desempenho da cadeia de abastecimento da empresa.

Dentro das vastas possibilidades de abordagem ao tema, as minhas actividades acabaram por se desenvolver mais concretamente em torno de questões relacionadas com as embalagens de compra e venda de componentes.

No caso dos componentes de compra as questões mais abordadas tiveram a ver com a utilização e gestão das caixas *standard* reutilizáveis, evidenciando os benefícios da sua utilização não só nos fluxos de internos de abastecimento mas também por parte dos fornecedores, dentro de requisitos preestabelecidos.

Relativamente aos componentes de venda, o trabalho incidiu sobretudo nas questões relacionadas com a definição dos múltiplos dos vários componentes de venda e as respectivas embalagens bem como os requisitos de embalagem de cada um.

### 3.2 Metodologia

Como metodologia para a realização deste caso de estudo proponho fazer um levantamento de todo o processo de entrada e saída de materiais, identificar as actividades susceptíveis de serem eliminadas e tentar tornar o processo mais eficiente através da aplicação de ferramentas *lean* na cadeia de abastecimento.

Após a detecção de aspectos a melhorar serão colocadas propostas de melhoria que se enquadrem no conteúdo da pesquisa bibliográfica feita e nas práticas da empresa que se revelem por experiência como sendo as mais eficazes. Irão ser estabelecidos processos que conduzam a uma implementação sólida das melhorias sendo posteriormente, e após uma avaliação positiva da sua implementação, introduzi-los como elementos standards do funcionamento da cadeia de abastecimento.

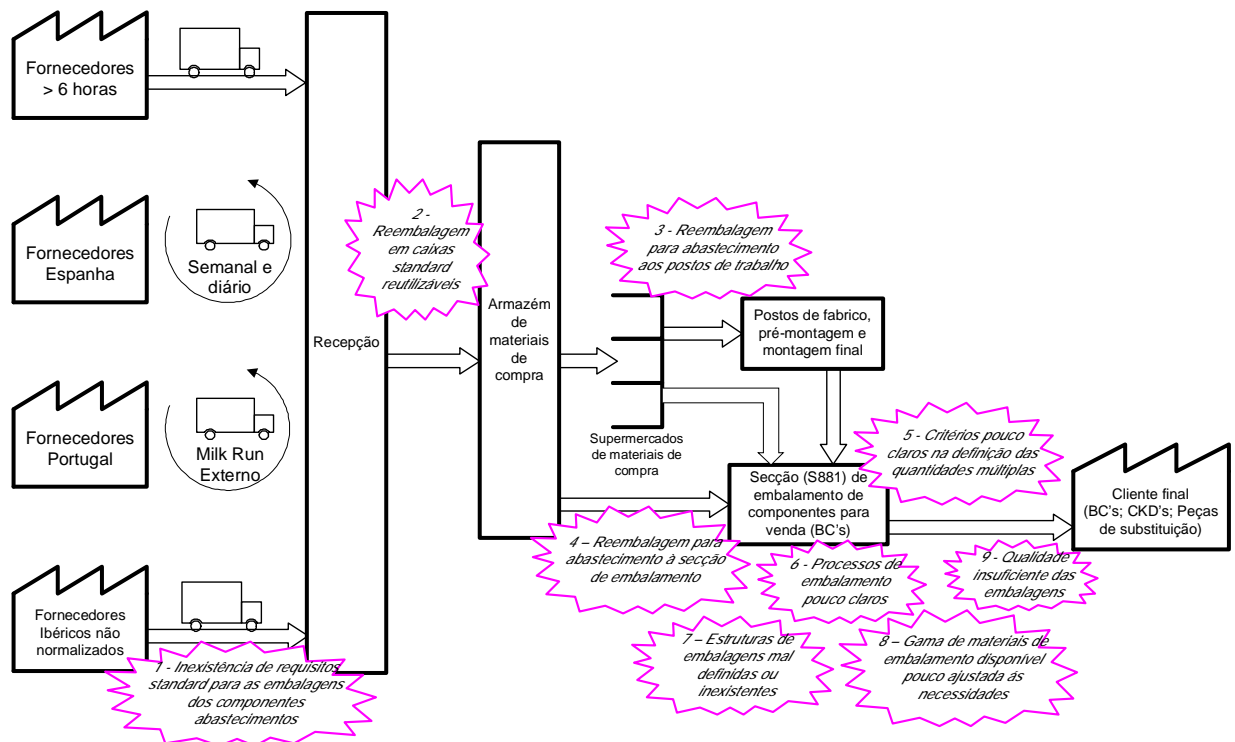
De uma forma resumida, o trabalho consiste no seguinte:

- Levantamento do actual processo de entrada e saída de componentes.
- Pesquisa de recursos bibliográficos que apoiem a construção de modelos de fluxos de trabalho e informação.
- Construção de vários protótipos de modelos da cadeia de abastecimento até encontrar aquele que melhor consiga apoiar as melhorias que se pretendem implementar.
- Escolha e implementação do modelo standard que melhor se adequa, o qual terá de ter por base um compromisso entre a preservação da qualidade durante o transporte e o custo da embalagem e os requisitos ergonómicos exigidos e as condições disponibilizadas pelos fornecedores.

### **3.3 Esquematização geral da situação inicial**

Para que inicialmente se pudesse compreender melhor a forma como se processavam os fluxos de materiais e detectar quais os problemas existentes, foi elaborado um esquema representativo que abrangeu os fluxos de entrada e saída de componentes.

Na figura seguinte encontra-se esquematizada a cadeia de abastecimento de componentes de compra e também de venda, estando evidenciados os problemas relacionados com questões de embalagem, detectados na fase inicial do projecto.



**Figura 9 - Modelo inicial da cadeia de abastecimento e respectivos problemas**

Como se pode ver, os fluxos de compra e venda de componentes estão intimamente ligados, sendo que uma grande parte dos componentes de venda correspondem a componentes comprados a fornecedores.

Para uma melhor compreensão dos problemas relacionados com as embalagens em todo o processo, este vai ser dividido em duas partes. A primeira corresponde ao fluxo de componentes oriundos de fornecedores externos até à colocação destes nos postos de pré-montagem ou montagem final, enquanto que a segunda começa com o abastecimento de componentes para venda à secção de embalagem, terminando por fim nos clientes finais dos Bosch Components.

### 3.4 O fluxo de entrada de componentes

A Bosch Termotecnologia S.A. necessita que lhe forneçam um vasto número de diferentes componentes para produzir os seus produtos finais (esquentadores, caldeiras, painéis solares, etc.). Como matérias-primas e componentes de compra possui cerca de 5500 referências, para as quais tem um total de cerca de 270 fornecedores localizados na Europa, Ásia e América do Norte. Dessa forma, é natural a existência de grandes quantidades e variedade nos fluxos de materiais de diferentes origens a entrar diariamente.

É de notar que a esmagadora maioria dos fornecedores estão localizados no continente europeu.

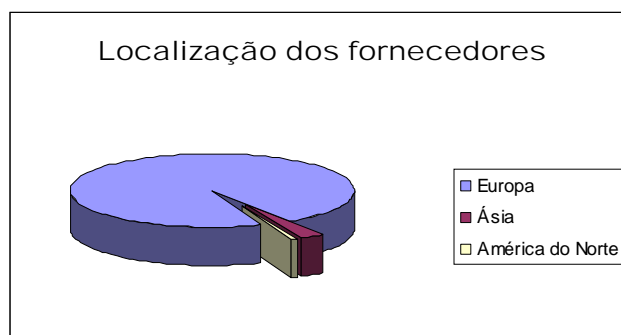


Figura 10 - Gráfico da distribuição dos fornecedores por continente

Estando a maioria localizados na Alemanha e em Portugal, como se pode observar no gráfico seguinte:

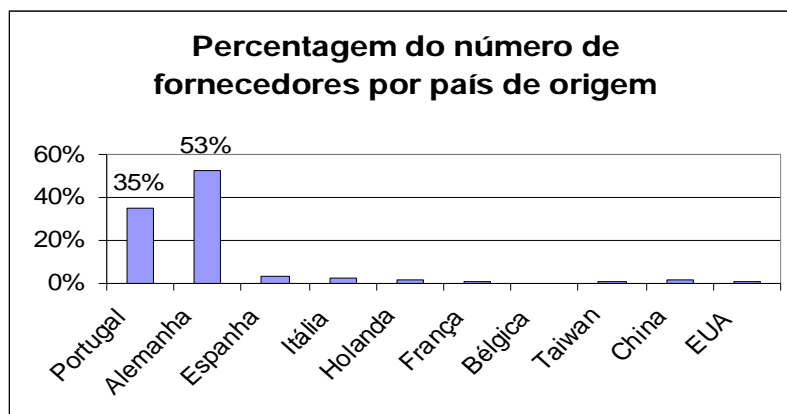
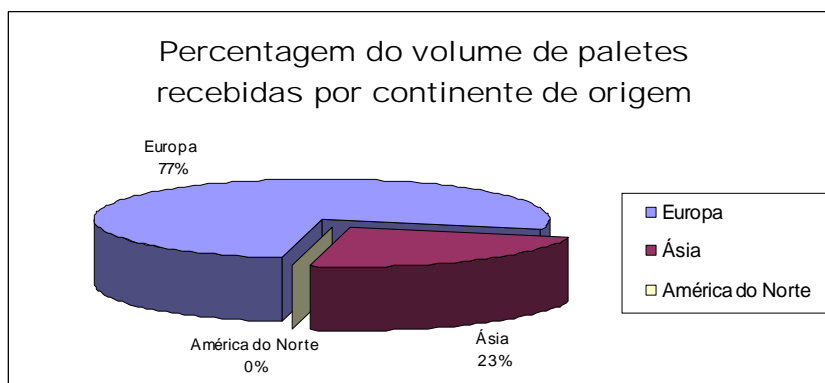


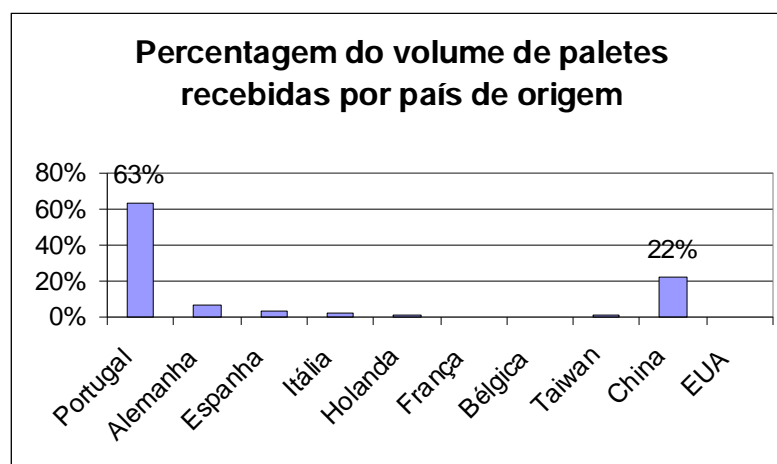
Figura 11 - Gráfico da percentagem de fornecedores por país de origem

Relativamente ao volume de paletes recebidas, a origem destas em termos percentuais por continente é a seguinte:



**Figura 12 - Gráfico da percentagem de entrada de paletes por continente de origem**

No entanto quando se trata de volume de material recebido, a maioria tem origem em Portugal, seguido da China com uma fatia considerável.



**Figura 13 - Gráfico da percentagem de paletes por país de origem**

Todo este fluxo de material a partir do momento que sai do fornecedor, até ser consumido pela fábrica, passa por várias etapas nas quais sofre vários processos de manuseamento e também de reembalagem mediante a sua origem e tipo de material.



Numa fase inicial, o objectivo do meu trabalho foi identificar nestas etapas quais os processos de reembalagem passíveis de serem eliminados e posteriormente identificar soluções que permitam que isso aconteça.

### 3.4.1 Modelo da situação inicial por etapas

Na figura estão representados os fluxos de materiais desde a sua saída dos fornecedores até ao seu consumo, bem como quais foram os problemas identificados inicialmente.

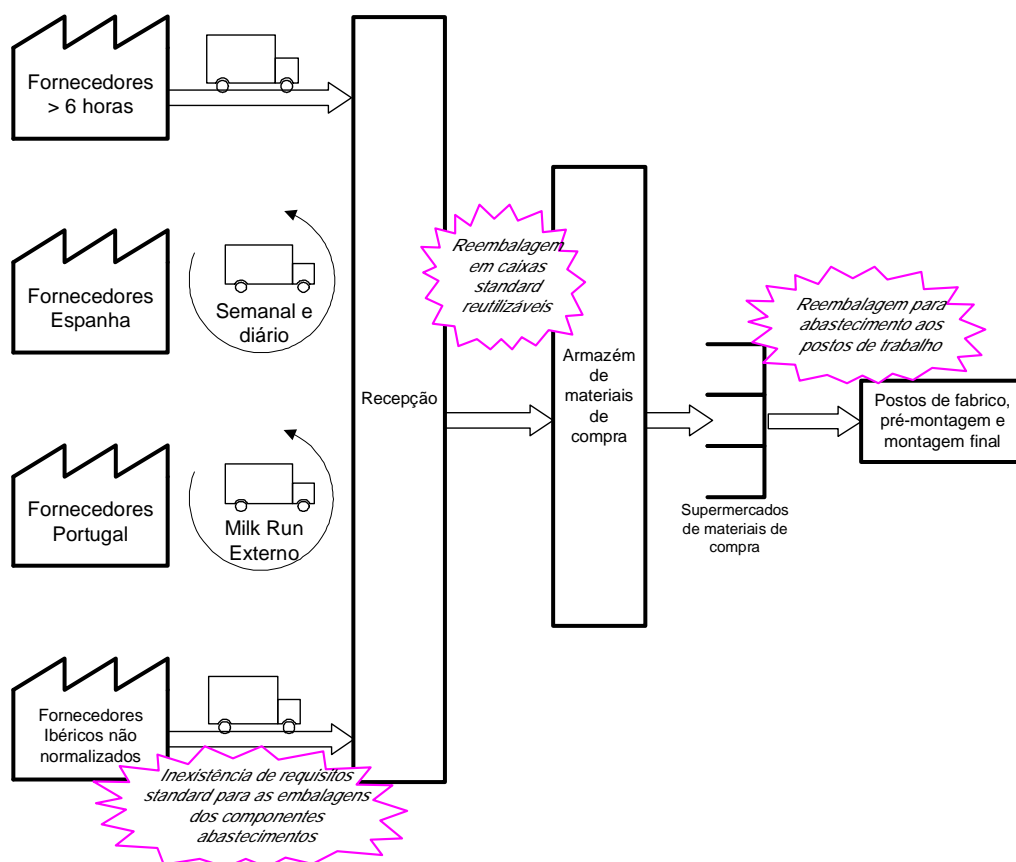


Figura 14 - O modelo inicial do fluxo de entrada de componentes

### 3.4.1.1 Descrição do modelo inicial

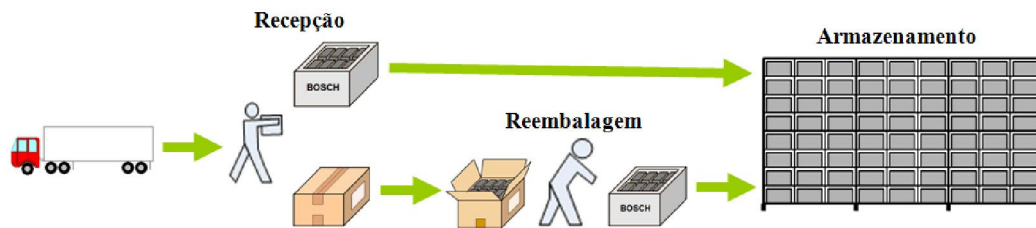
#### a) Transporte dos materiais desde o fornecedor

A primeira etapa do processo refere-se ao transporte dos materiais desde os fornecedores até à fábrica. Estes foram classificados em quatro categorias diferentes, as quais estão seguidamente descritas, juntamente com o tipo de transporte que lhes é associado:

- “Fornecedores > 6h”: Fornecedores cujo prazo de entrega é superior a 6 horas e cujos materiais são transportados directamente do fornecedor até à fábrica.
- “Fornecedores Espanha”: Fornecedores localizados em Espanha e que cujos fornecimentos são feitos com uma frequência diária e semanal, sendo feita previamente a recolha do material através de rotas regionais normalizadas.
- “Fornecedores Portugal”: Fornecedores nacionais que dada a sua grande frequência nos fornecimentos e proximidade geográfica com a empresa cliente, a recolha dos materiais é feita através do sistema de transporte *milk run* externo que irá ser abordado mais à frente.
- “Fornecedores ibéricos não normalizados”: Fornecedores ibéricos que não utilizam as caixas standard reutilizáveis para fornecimento nem possuem requisitos de embalagem definidos por parte do cliente.

#### b) Recepção e armazenamento

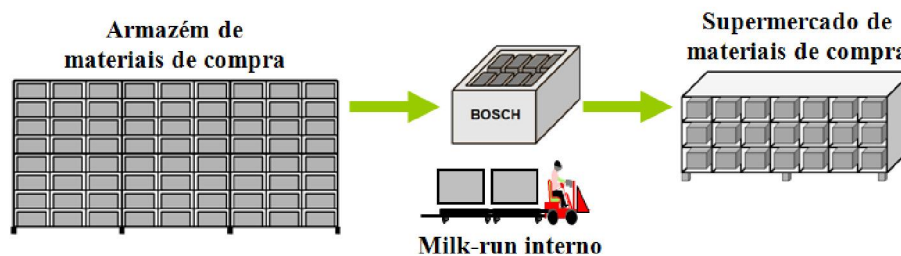
Após a recepção, os materiais são encaminhados para o respectivo armazém necessitando parte deles de passarem previamente por um processo de reembalagem para as caixas *standard* reutilizáveis usadas internamente.



**Figura 15 - Recepção e armazenagem de componentes de compra**

#### **c) Abastecimento aos supermercados de materiais de compra**

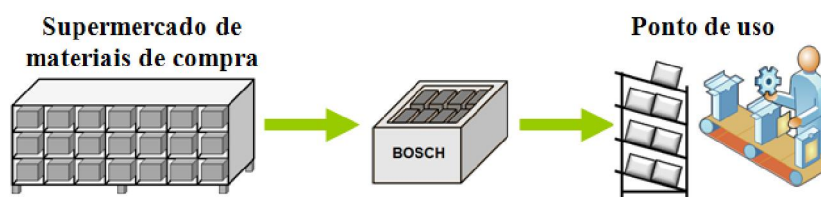
Esta etapa corresponde ao abastecimento a partir do armazém de materiais de compra, de componentes para os “supermercados” existentes próximos das linhas/células de fabrico em caixas *standard*, sendo estas transportadas por *milk-runs* internos.



**Figura 16 - Abastecimento aos supermercados de materiais de compra**

#### **d) Abastecimento ao ponto de uso**

Nesta fase os componentes comprados são abastecidos dos supermercados aos bordos de linha/célula a partir dos quais são incorporados nos produtos finais resultantes das pré-montagens ou montagens finais.



**Figura 17 - Abastecimento ao ponto de uso**

### 3.4.2 Problemas inicialmente detectados

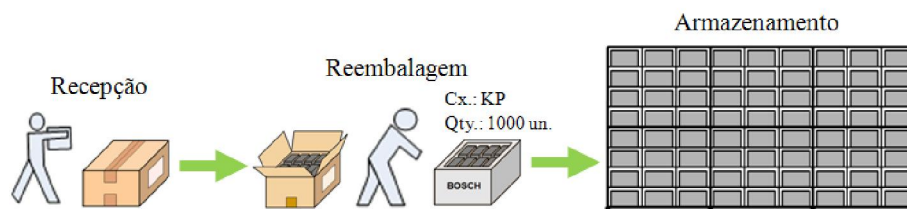
#### a) Inexistência de requisitos standard para as embalagens dos componentes abastecidos:

Este problema está muito relacionado com a existência ainda de “fornecedores ibéricos não normalizados, ou seja, fornecedores localizados na península ibérica que não fornecem em caixas *standard* reutilizáveis nem possuem indicações acerca dos requisitos de embalagem pretendidos (múltiplo, tipo de caixa, forma de acondicionar, etc.).

Esta situação é de grande atenção pois sendo os fornecedores ibéricos responsáveis pelo abastecimento de 67% do volume total de paletes, a existência de casos onde não são cumpridos ou não existem requisitos de embalagem definidos resultam, segundo estudos económicos realizados, em custos desnecessários para a empresa cliente.

#### b) Excessivos processos de reembalagem após recepção:

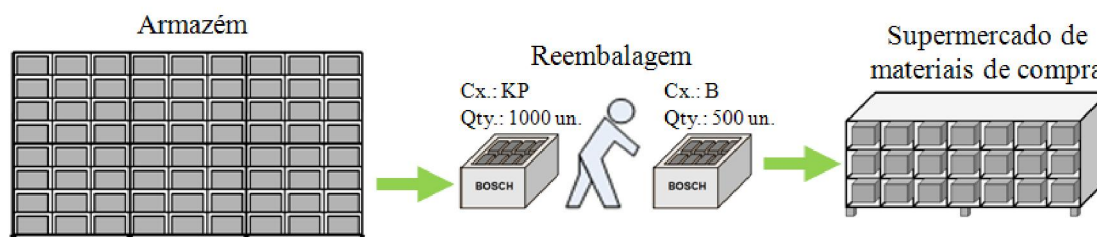
Os custos desnecessários referidos na situação anterior estão muito relacionados com a reembalagem de componentes, pois sendo economicamente viável a utilização por parte dos fornecedores ibéricos das caixas *standard* reutilizáveis, o facto de eles não embalsarem os materiais neste tipo de caixas vai exigir um processo de reembalagem após a recepção o que implica obviamente custos desnecessários para a empresa cliente.



**Figura 18 - Reembalagem dos componentes após recepção**

Existem ainda outros processos de reembalagem que são o resultado da não concordância interna entre o tipo de embalagem usada em etapas anteriores e a necessária para as etapas que se seguem. Um desses exemplos é a não utilização do

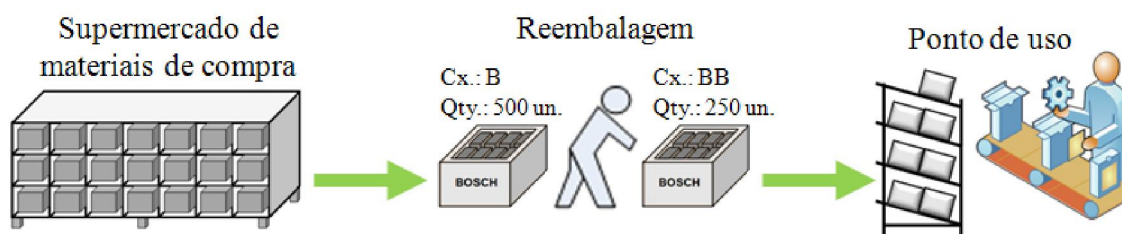
mesmo tipo de caixa, em que os componentes são acondicionados nos supermercados de materiais de compra, na anterior etapa de armazenamento resultando daí novos processos de reembalagem, tal como demonstra a figura seguinte.



**Figura 19 - Reembalagem para abastecimento aos supermercados de materiais de compra**

### c) Reembalagem para abastecimento aos pontos de uso:

Acontece em alguns casos que devido às quantidades e/ou tipo de caixa, em que os componentes são abastecidos aos “supermercados”, não estarem ajustadas aos consumos e espaço existente nos bordos de linha/célula, os operadores vêem-se obrigados a proceder à reembalagem de alguns destes nas caixas para as quais estão dimensionados.



**Figura 20 - Reembalagem para abastecimento ao ponto de uso**

### 3.4.3 Soluções implementadas

#### 3.4.3.1 Utilização por parte dos fornecedores das embalagens standard reutilizáveis.

Tendo a Bosch Termotecnologia estabelecido como objectivo a redução da quantidade de componentes abastecidos em caixas de cartão dentro da sua área de fabrico, como forma a reduzir os problemas que estas causam ao nível do manuseamento e acondicionamento, visto que as caixas de cartão em que os clientes fornecem não terem dimensões standard de acordo com as utilizadas internamente e também necessitarem de serem, após a utilização, orientadas para tratamento de resíduos, optou-se por alargar o uso das embalagens standard, que eram anteriormente utilizadas apenas nos fluxos internos de material, também a alguns fornecedores.



		Tipo de caixa					
		BB	B	KP	GP	LP	LF
Dimensões (mm)	Comprimento	200	300	400	400	600	600
	Largura	150	200	300	300	400	400
	Altura	120	120	120	220	220	225

Figura 21 - Caixas standard reutilizáveis e respectivas dimensões

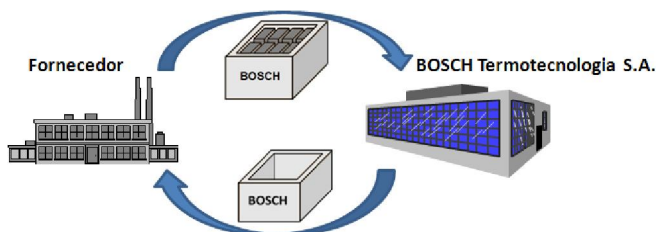
Os fornecedores que reunirem os requisitos necessários, passam também a utilizar embalagens standard reutilizáveis fornecidas pela empresa cliente para acondicionar o material que esta lhes compra, cumprindo para isso com as indicações que esta lhes dá no que diz respeito aos requisitos de embalamento, quantidades (múltiplo) e tipo de caixa em que cada componente deve estar acondicionado.



**Figura 22 - Componentes de compra fornecidos em caixas standard reutilizáveis**

### **Transporte das caixas vazias até aos fornecedores**

Para os fornecedores fazerem a entrega do material nas caixas standard, recebem previamente as caixas vazias nas quantidades e tipos necessários às entregas que irão realizar e que cuja gestão irá ser abordada mais á frente.



**Figura 23 - Circuito de abastecimento e recolha de material e respectivas caixas**

Na implementação do uso de embalagens standard reutilizáveis por parte dos fornecedores, coloca-se uma importante questão que tem a ver com a entrega prévia junto deles das embalagens vazias. À primeira vista, se pensarmos que terão de ser realizados transportes de embalagens vazias, provavelmente acharemos esta nova abordagem pouco viável do ponto de vista económico para fornecedores geograficamente distantes.

No entanto, dos resultados dos estudos económicos realizados para apurar qual a viabilidade da sua implementação, concluiu-se que seria viável para a Bosch Termotecnologia implementar o seu uso para todos os fornecedores nacionais e também para determinados conjuntos de fornecedores localizados em algumas regiões de Espanha.

### Transporte de e para fornecedores nacionais – *Milk-run* Externo

No caso dos fornecedores nacionais, estes foram divididos por diferentes localizações geográficas (Norte, Centro, Sul), criando-se para cada uma delas uma rota cíclica que abrangesse todos os fornecedores localizados numa dessas áreas.

Utilizando camiões (*milk-runs* externos) a circular nessas rotas, estes ao chegarem aos fornecedores, dentro de janelas horárias preestabelecidas, descarregam em primeiro lugar as embalagens vazias na quantidade e no tipo correspondente àquelas que foram recolhidas com material no dia anterior. Seguidamente recolhem o material para o camião e seguem dentro da rota preestabelecida para o fornecedor seguinte, repetindo os mesmos procedimentos até que a rota termina na empresa cliente já com o camião totalmente carregado com material.

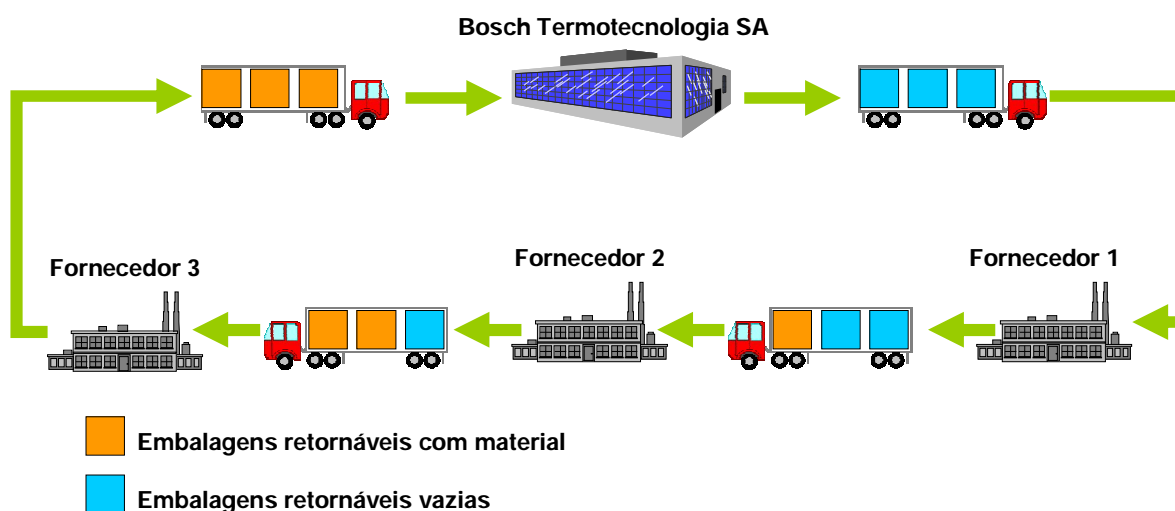


Figura 24 - Circuito de abastecimento do *milk-run* externo

#### 3.4.3.2 Definição de requisitos de embalamento

De forma a solucionar os problemas resultantes da inexistência de requisitos de embalagem definidos, criaram-se as *Logistics Requirements* que consistem numa folha Excel onde são reunidas as informações relativas às especificações de carácter logístico de cada componente de compra. A informação incluída nessa folha é preenchida por responsáveis do departamento de logística (LOG) e também do departamento de compras (PUR).



Quando o departamento de compras (PUR) inicia um processo de procura de fornecedores para um novo componente ou faz uma pesquisa de mercado de outros potenciais fornecedores para um componente já actualmente fornecido, envia o código de referência ao departamento logística para que este lhe envie posteriormente a *Logistics Requirements* preenchida com a informação acerca dos requisitos de abastecimento internos aos bordos de linha/células.

Esta informação serve ao departamento de compras como mais um elemento na negociação com os potenciais fornecedores pois possibilita o estabelecimento junto deles, nos casos em que seja viável, de quais as condições de fornecimento pretendidas para os componentes de forma a que eles estejam já dentro dos requisitos de consumo final.

O seguinte exemplo mostra um desses casos:

 <b>BOSCH</b>		<b>LOGISTIC REQUIREMENTS</b> <small>version 1.11</small>		Document Date: <input type="text"/>
PUR	Part number:	<input type="text" value="8 708 205 337"/>	Description:	<input type="text" value="VENTURI"/>
	Drawings (No./Date):	<input type="text"/>	Bosch Norms:	<input type="text"/>
	MOS:	<input type="text"/>	Annual demand forecast:	<input type="text"/>
	Supplier Code:	<input type="text" value="#####"/>	Supplier Name:	<input type="text" value="???????"/>
LOG-Int	Internal logistic specifications			
	Type of box:	<input type="text" value="B (297X198X120)"/>		
	Quantity of parts:	<input type="text" value="1000"/>		
	Net weight (Kg):	<input type="text" value="~10 kg"/>		
	Plastic bag:	<input checked="" type="checkbox"/>	Tray:	<input type="checkbox"/>
	Comments:	<input type="text"/>		
				

**Figura 25 - Imagem parcial de uma folha de *Logistics Requirements***

Neste caso específico, e à semelhança de muitos outros, o que se pretendeu foi estabelecer inicialmente os requisitos de embalagem para o abastecimento do componente mencionado aos bordos de linha/células. Após terem sido avaliadas questões relacionadas com a ergonomia, espaço existente e consumos esperados

determinou-se que o múltiplo mais adequado seria de 1000 unidades ficando estas acondicionadas numa caixa B, tudo isto com um peso total aproximado de 10kg. Acrescentou-se que as peças deveriam estar dentro de um saco para evitar sujidade.

A folha com estes dados seguiu então para o departamento de compras servindo como elemento adicional na negociação visto haver a possibilidade de os potenciais fornecedores estarem em condições para poderem embalar o componente já nas condições de utilização final, servindo assim estes dados como elementos adicionais na negociação.

Após ter sido escolhido o fornecedor, a folha retorna ao departamento de logística onde são preenchidos os restantes dados relacionados com o tipo de transporte e os respectivos elementos de embalagem secundários

LOG2	<b>Quality transport requirements</b> Plastic bag <input checked="" type="checkbox"/> Qty per box: 1000 Tray: <input type="checkbox"/> Qty per box: <input type="text"/> Comments: <input type="text"/> <input type="text"/>	
	<b>Delivery specifications</b> Batch size: <input type="text"/> box qty Delivery frequency: <input type="text"/> Daily deliveries Returnable boxes? Y: <input checked="" type="checkbox"/> N: <input type="checkbox"/> Incoterm: <input type="text"/> DDU Bosch Cadia Order system: <input type="text"/> Pull Forecasting: <input type="text"/> Weekly 6 weeks forecast and monthly 6 months forecast	
	<b>Comments for the change if part is not new</b> <input type="text"/> <input type="text"/> <b>Delivery standards</b> BT Milk Run <input checked="" type="radio"/> HUB <input type="radio"/> Direct delivery <input type="radio"/>	
	<b>Palletization</b> Free palletization <input type="checkbox"/> Pallet type (standard): <input type="text"/> Euro pallet Pallet size (no standard): L: <input type="text"/> W: <input type="text"/> H: <input type="text"/> Stacking levels (layers): <input type="text"/> Maximum height (inc. pallet): <input type="text"/> Boxes per pallet: <input type="text"/> Pieces per pallet: <input type="text"/>	
<b>Transport box (if not standard box)</b> Size: L: <input type="text"/> W: <input type="text"/> H: <input type="text"/> Transport box (if standard box, if different internal req.) Type of box <input type="text"/> B (297X198X120)		Nr. of plastic bags: <input type="text"/> 1 Quantity of parts: <input type="text"/> 1000 Repacking allowed? Y: <input type="checkbox"/> N: <input checked="" type="checkbox"/> Repacking needed? Y: <input type="checkbox"/> N: <input checked="" type="checkbox"/>

Figura 26 - Imagem parcial de uma folha de *Logistics Requirements*

### 3.4.3.3 Gestão das embalagens por fornecedor

A introdução deste tipo de embalagens na cadeia de abastecimento entre a Bosch Termotecnologia S.A. e os fornecedores requer processos simples, standards e transparentes para a gestão das embalagens reutilizáveis que suportam todo o processo de abastecimentos cíclicos.

Após ficarem determinados quais os componentes que entram neste sistema, respectivos múltiplos, tipos de caixas bem como os seus fornecedores, é necessário fazer a gestão das caixas *standard* reutilizáveis vazias, isto é, controlar eficazmente os seus fluxos para que no sistema circulem apenas as quantidades e os tipos de caixas necessários.

Sendo a Bosch Termotecnologia SA a proprietária das caixas *standard* reutilizáveis, esta atribui a cada fornecedor as quantidades e os tipos de caixas para que acondicionem nestas os componentes a fornecer de acordo com os requisitos estabelecidos.

As quantidades de caixas a disponibilizar para cada fornecedor, são determinadas com base na previsão a 3 meses do consumo dos componentes que fornecem e pela totalidade de dias de cobertura necessários para acautelar eventuais rupturas.

Após a obtenção das previsões de consumo, é feito um cálculo para obtenção de uma estimativa por excesso do consumo diário desses componentes da forma como mostra o seguinte exemplo:

Ref <sup>a</sup> do material	Designação	Dez. 2008	Jan. 2009	Fev. 2009	Qtd. Dia
8-700-306-151	CASQUILHO	38540	55717	62963	3149
8-700-505-066	CAIXA COMPLETA	1044	5911	4678	296
8-700-506-184	PEÇA INTERMEDIÁRIA	7001	18347	18898	945
8-702-000-302	CONDUTOR DE LUZ SKIN	20404	20717	25743	1288

**Quadro 1 - Exemplo de previsões de consumo de quatro componentes de compra**

Das previsões de consumo a três meses, é retirado para cada componente o valor mais elevado. Esse valor é dividido pelo número médio de dias úteis num mês de laboração normal, cujo valor estabelecido é de 20 dias, sendo que o resultado final é sempre arredondado para cima.

**Qtd. Dia = Valor máximo da previsão / 20**

Sabendo-se já de antemão qual o tipo de caixa e a quantidade múltipla para cada componente, procede-se ao cálculo do número de caixas necessário ao funcionamento sem rupturas do sistema como apresenta o exemplo seguinte.

Dias de cobertura	
Fornecedor:	5
Trânsito:	2
BOSCH:	3
<b>TOTAL:</b>	<b>10</b>

Refª do material	Designação	Qtd. por caixa	Tipo de caixa	Consumo diário	Nº total de caixas
8-700-306-151	CASQUILHO	300	KP	3149	105
8-700-505-066	CAIXA COMPLETA	280	GP	296	11
8-700-506-184	PEÇA INTERMEDIÁRIA	500	B	945	19
8-702-000-302	CONDUTOR DE LUZ SKIN	600	BB	1288	22

**Quadro 2 - Exemplo de cálculo de quantidades de caixas para quatro componentes de compra**

É necessário estarem também definidos quais os dias de cobertura, pois o seu total é um factor determinante na obtenção das quantidades correctas de caixas. Para além do tipo e do número total de caixas necessárias para o funcionamento do circuito, é também possível determinar as quantidades que o fornecedor deverá ter na sua posse.

O número total de caixas para cada componente é calculado da seguinte forma:

**Nº total de caixas = Consumo diário / Qtd. por caixa x Nº total de dias de cobertura**

A quantidade de caixas que o fornecedor deverá em sua posse:

**Nº total de caixas = Consumo diário / Qtd. por caixa x Nº de dias de cobertura no fornecedor**

Nota: Para ambos os cálculos deve ser sempre realizado um arredondamento para cima do resultado final

### 3.4.4 Modelo final pretendido

O modelo pretendido para o abastecimento de materiais é representado da seguinte forma:

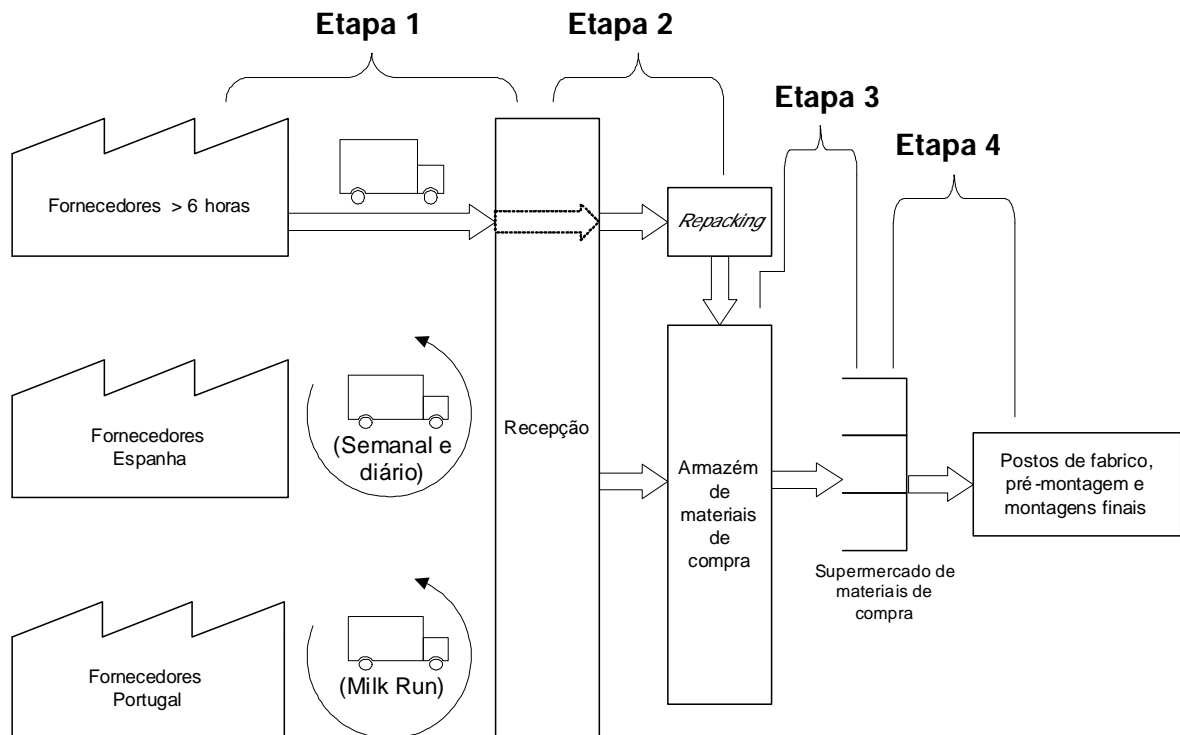


Figura 27 - Modelo final pretendido para o fluxo de abastecimento

#### 3.4.4.1 Descrição das melhorias que se pretendem obter

##### a) Abastecimentos provenientes de fornecedores ibéricos totalmente normalizados

Nesta etapa deixam de existir “fornecedores ibéricos não normalizados” passando a existir apenas fornecedores englobados nas categorias de “fornecedores Portugal”, “fornecedores Espanha” e “fornecedores >6h”, sendo que os dois primeiros fornecem em embalagens standard e dentro de requisitos de consumo final preestabelecidos.

#### **b) Redução do número de processos de reembalagem após a recepção de material**

Nesta fase, após a recepção dos materiais, aqueles que tiver origem em “fornecedores Portugal” ou em “fornecedores Espanha” são imediatamente encaminhados para o armazém de materiais de compra, isto porque os materiais já chegam devidamente acondicionados em caixas *standard* reutilizáveis e dentro dos requisitos de consumo final. Tratando-se de “fornecedores >6h”, os materiais passam primeiro por um processo de reembalagem antes de serem armazenados, pois correspondem maioritariamente a materiais com origem exterior à península ibérica e que conseqüentemente não chegam já embalados dentro dos requisitos *standard* de abastecimento ao ponto de uso.

#### **c) Abastecimento de material aos supermercados de materiais de compra sem reembalagem**

Os supermercados de materiais de compra são abastecidos pelo armazém já nas condições necessárias de acondicionamento ao e uso nas etapas seguintes.

#### **d) Abastecimentos directos de material ao ponto de uso**

Nesta etapa final de abastecimento, os materiais são retirados dos supermercados para abastecer os postos, não havendo qualquer processo intermédio de reembalagem, pois os materiais encontram-se já embalados dentro dos requisitos da embalagem de consumo.

### **3.5 O fluxo de saída de componentes**

Fazendo a Bosch Termotecnologia SA parte do vasto grupo Bosch, sucede que o total do volume de vendas realizado por esta empresa não corresponde apenas aos conhecidos produtos finais fabricados (esquentadores, caldeiras, painéis solares) mas inclui também a venda de diversos componentes, que têm como principais clientes outras empresas do grupo Bosch.

Estando as várias empresas do grupo espalhadas por todo o mundo, a actividade logística acaba por se tornar algo complexa, principalmente no que toca à definição de múltiplos de venda para os componentes e a respectiva embalagem.

Para que esta actividade possa decorrer sem grandes incidentes, é importante que fiquem previamente definidos os vários requisitos que devem ser exigidos no transporte e acondicionamento dos componentes. Foi durante este processo, mais concretamente na definição de múltiplos e estruturas de embalagens que o meu trabalho incidiu em grande parte.

#### **3.5.1 Aspectos relacionados com os pedidos de venda de componentes**

Para que este processo possa ser estável e consistente, devem ser primeiro ser reunidas um conjunto de informações básicas que funcionem como base à posterior tomada de decisões.

Trata-se no fundo da criação de estruturas de embalagens industriais primárias adaptadas às diferentes formas, dimensões, fragilidade e destinatários dos componentes (BC's).

### **3.5.1.1 Tipos de pedidos**

Os pedidos de venda de componentes têm na sua génese diferentes motivos, podendo-se destacar os seguintes:

- Cliente que faz parte do grupo Bosch pede que a empresa lhe venda um determinado componente para incorporar no seu processo de fabrico.
- Na sequência de um determinado projecto que envolve outras empresas do grupo, as quais necessitam dos componentes para o efeito.

### **3.5.1.2 Localização do cliente**

A localização dos clientes é um grande factor a ter em conta, pois vai influenciar o tipo de transporte a utilizar e consequentemente e os tipos de componentes de embalagem a utilizar.

### **3.5.1.3 Origem dos componentes**

Relativamente à origem dos componentes de venda, podemos dividi-los em dois grupos:

- Peças de compra: Tal como o nome indica, trata-se de componentes usados nos processos fabris da empresa, que são comprados por esta a fornecedores e que acabam por ser vendidos aos clientes do grupo Bosch sem passarem previamente por qualquer processo de fabrico.

Neste caso deve-se ter atenção ao múltiplo, ao tipo de caixa (reutilizável ou não) em que o componente é fornecido e à fragilidade deste.

- Peças de fabrico interno: Tratam-se de componentes que resultam de processos internos de fabrico e que visam principalmente incorporar os produtos finais que a empresa vende. Deve ser verificada a forma como estes componentes estão acondicionados para os fluxos internos (múltiplo e tipo de caixa).



### 3.5.2 Modelo da situação inicial

Na figura seguinte é mostrado o modelo inicial do processo de abastecimento, embalagem e expedição dos componentes de venda.

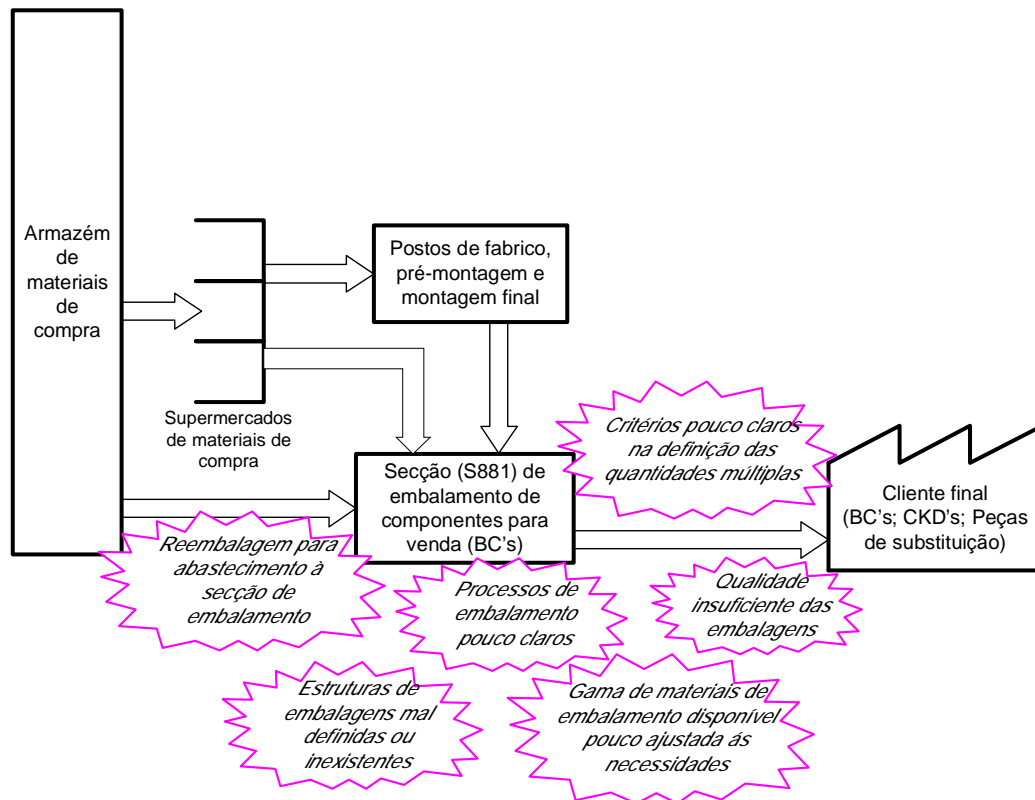


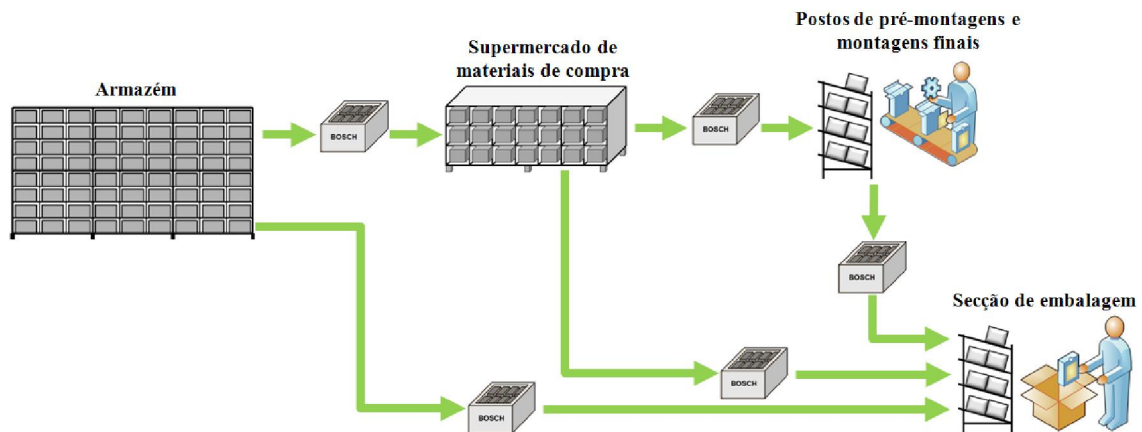
Figura 28 - Modelo inicial do fluxo de saída de componentes

#### 3.5.2.1 Descrição do modelo inicial

O modelo inicial do fluxo de saída de componentes começa com o abastecimento de materiais à secção de embalagem. Estes abastecimentos têm origem em diversos pontos:

- Armazém de materiais de compra: Quando os componentes destinados à venda correspondem a componentes de compra que estão acondicionados no armazém de materiais de compra;

- Supermercados de materiais de compra: Quando os componentes de venda são, tal como anteriormente, iguais aos componentes compra encontrando-se no entanto acondicionados em supermercados de materiais de compra;
- Postos de fabrico, pré-montagens e montagens finais: A partir destes pontos, os componentes abastecidos à secção de embalagem são o resultado de processos fabrico ou montagem.



**Figura 29 - Abastecimento de componentes à secção de embalagem**

Após estarem disponíveis na secção de embalagem, os componentes são embalados em caixas, na sua maioria de cartão. Estando devidamente embalados, os componentes passam posteriormente pelos processos normais de armazenamento e transporte até chegarem ao cliente.

### 3.5.2.2 Problemas detectados

#### a) Estruturas de embalagens mal definidas ou inexistentes

A informação existente relativamente aos elementos necessários para compor as estruturas de embalagem para cada componente é inexistente ou está mal definida.

#### **b) Processos de embalagem pouco claros**

Os processos de embalagem não estão documentados nem sequer definidos, não havendo forma de os operadores poderem consultar informação acerca da maneira como devem embalar um determinado componente

#### **c) Gama de material de embalagem disponível pouco ajustada às necessidades**

Os materiais de embalagem a que a secção responsável tem acesso (caixas de cartão, divisórias, etc.), não estão suficientemente adaptados às quantidades dos fluxos de saída de componentes. Em muitos casos, para uma dada quantidade múltipla de venda as caixas disponíveis ou são demasiado pequenas ou então grandes demais tornando assim o seu transporte pouco eficiente.

#### **d) Critérios pouco claros na definição das quantidades múltiplas**

Não existem critérios claros na definição de quantidades múltiplas, não sendo por isso acauteladas todas as questões relacionadas com a eficiência dos fluxos.

#### **e) Qualidade das embalagens insuficiente**

Grande parte dos problemas de qualidade das embalagens, são derivados das questões atrás mencionadas, podendo-se acrescentar também a não existência de uma equipa multidisciplinar que verifique e valide a qualidade sobre várias vertentes das embalagens criadas.

### 3.5.3 Soluções implementadas

#### 3.5.3.1 Criação de uma equipa multidisciplinar para definição de embalagens

Como forma de salvaguardar os diferentes aspectos a ter em conta quando se define uma embalagem para um componente, foi decidido criar uma equipa multidisciplinar que ficasse encarregue de proceder diariamente à definição de embalagens de componentes de venda (BC's).

A equipa de definição de embalagem é constituída por elementos de vários departamentos tais como, produção (MOE), logística (LOG), desenvolvimento (EWH), tempos e custos (TEF) e qualidade (QMM).

As funções de cada um deles podem ser descritas da seguinte forma:

Produção (MOE): Neste caso corresponde ao chefe de equipa responsável pelos operadores da secção de embalagem. A presença deste elemento serve para dar um feedback acerca da viabilidade operacional das propostas de embalagem sugeridas pela restante equipa e também para sugerir diferentes opções que, com base no seu conhecimento tácito, são uma grande mais valia para o processo.

Logística (LOG): A presença de elementos do departamento de logística tem como objectivos principais funcionar como *driver* de todo este processo, esclarecer a equipa daquilo que o cliente realmente pretende e de todos os constrangimentos logísticos associados.

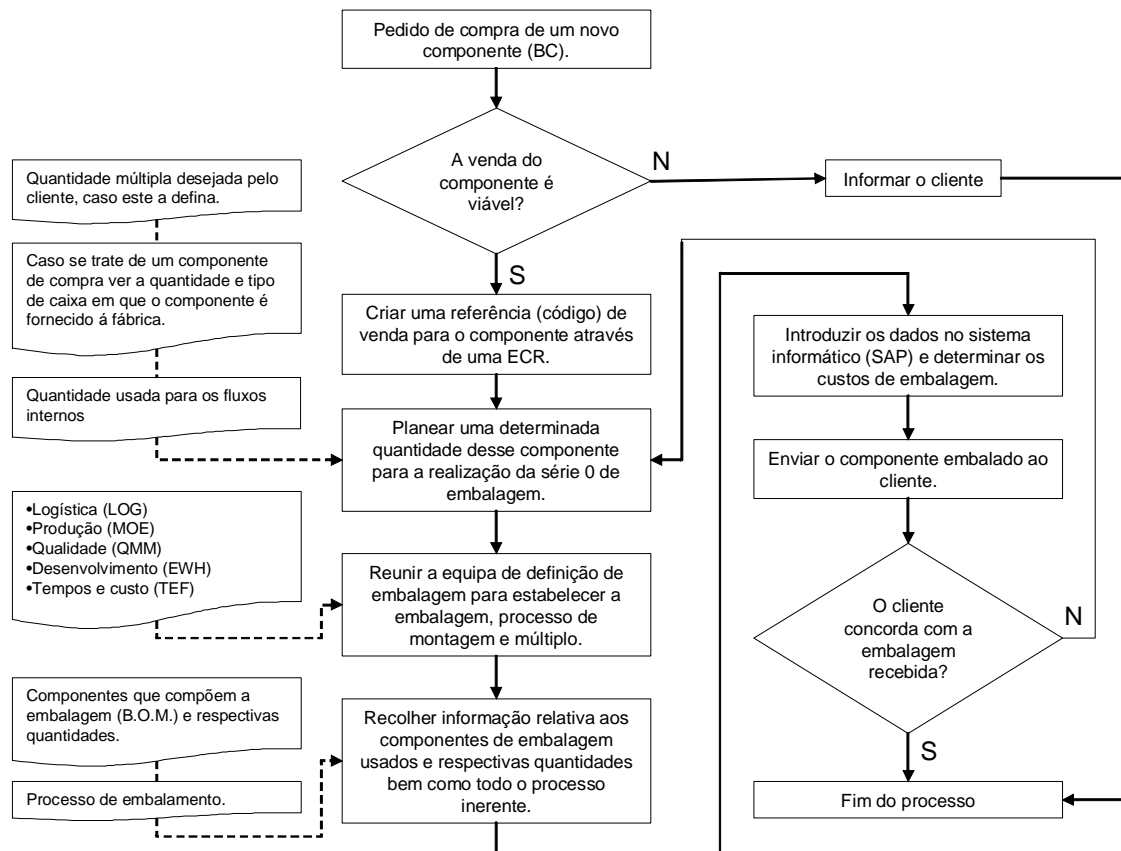
Desenvolvimento (EWH): Este elemento serve sobretudo para procurar as melhores configurações de embalagem, indicando para isso os elementos de embalagem e respectivos materiais mais adequados a cada caso. Caso se verifique a necessidade de conceber novos elementos de embalagem (caixas, sacos, etc.), este elemento fica responsável pela tarefa.

Qualidade (QMM): Contribui verificando se as embalagens propostas conseguem preservar convenientemente a qualidade dos componentes durante o manuseamento e transporte até chegar às mãos do cliente.

Tempos e custos (TEF): Faz o registo dos componentes e processos referentes à preparação das embalagens dos componentes (BC's) para que se possa atribuir-lhes os respectivos custos, quer de materiais quer de mão-de-obra.

### 3.5.3.2 Definição do processo de criação de embalagens para BC's

Após a verificação dos vários aspectos e condicionantes a ter em conta, definiu-se o processo para a criação de embalagens para BC's, o qual está descrito no seguinte fluxograma:



**Figura 30 - Fluxograma do processo de definição de embalagens para BC's**

O processo inicia-se após a recepção de um pedido de compra de um novo componente. Este pedido poderá ser motivado pela satisfação de uma necessidade de mercado ou então no âmbito de um projecto realizado em parceria com outras empresas do grupo.

Seguidamente avalia-se se existem constrangimentos do ponto de vista técnico ou económico que não tornem viável a sua venda. Caso não haja constrangimentos, dá-se início ao processo propriamente dito que começa antes de mais pela criação de uma referência (código) de venda para esse componente que passa a ser denominado de Bosch Component (BC). Para tal deve-se dar início a uma Engineering Change Request (ECR) que consiste num formulário standard onde são explicadas e submetidas a um processo de avaliação e validação quaisquer alterações que se pretendam realizar.

Após a realização da série 0 da embalagem, a informação recolhida acerca desta é reunida e posteriormente colocada no sistema informático para que fique disponível para consulta. Assim, quando aparecem os pedidos de compra de componentes, a logística através da equipa de planeamento envia informaticamente para a secção de embalagem a informação dos componentes e as quantidades pretendidas e o sistema associa automaticamente a informação na folha de trabalho dos componentes de embalagem e respectivas quantidades a usar para embalar.

### **3.5.3.3 Definição de múltiplos e respectivas estruturas de embalagem**

#### **Múltiplos:**

No processo de criação de uma estrutura de embalagem, é indicada em primeiro lugar a informação acerca do múltiplo pretendido e cuja determinação está condicionada por diversos aspectos.

Nas situações em que o cliente informa qual o múltiplo que pretende o valor por ele indicado prevalece, pelo que a equipa terá como objectivo definir a melhor embalagem possível dentro da gama de materiais disponível, que acondicione a essa quantidade.

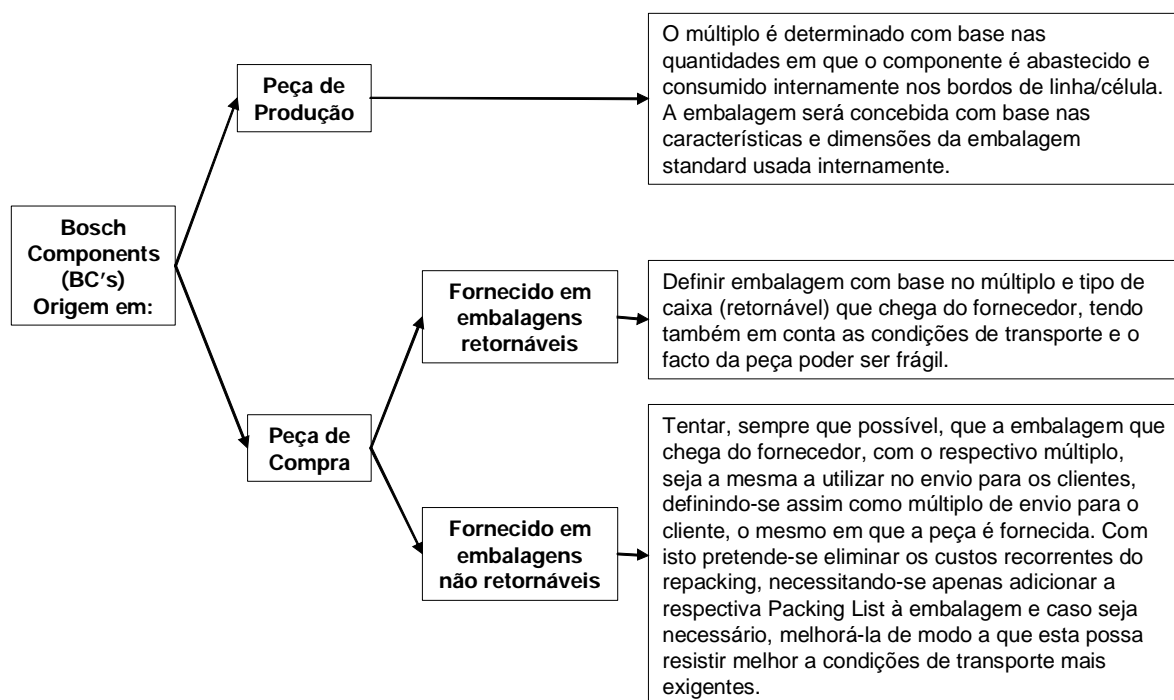
Nas restantes situações, em que a determinação da quantidade múltipla fica a cargo da equipa que indica, com o objectivo de maximizar a eficiência nos fluxos de material, como quantidade múltipla a mesma que está definida para os fluxos internos de abastecimento

aos postos de pré-montagens e montagens finais e que irá corresponder precisamente àquela que foi definida para a realização da série 0.



**Figura 31 - Embalagem de Bosch Components (BC's)**

Nos casos frequentes em que os componentes de venda correspondem a componentes comprados, isto é, não passam internamente por qualquer processo de fabrico, é tido em conta o facto de se esses componentes chegam à fábrica em caixas standard reutilizáveis ou nas comuns caixas de cartão. No caso de chegarem em caixas de cartão é averiguada a possibilidade de essa mesma caixa servir para o envio aos clientes de BC's. Estando confirmada essa possibilidade, é previamente definido um múltiplo de envio igual ao de fornecimento.



**Figura 32 - Origem dos Bosch Components e respectivos processos inerentes**

### **Estruturas de embalagem:**

Nesta fase a equipa de definição de embalagem concebe as séries 0 das embalagens de novos componentes escolhendo e agrupando os seus diversos elementos até estes comporem uma embalagem que seja satisfatória tanto ao nível da qualidade como ao nível do custo.

Os diversos componentes de embalagem disponíveis são:

- Caixas de cartão
- Caixas de madeira
- Cantoneiras de cartão
- Sacos de plástico
- Papel de protecção (PadPack)
- Bolsas de ar de protecção
- Placas de cartão
- Divisórias de cartão
- Fita adesiva
- Película plástica
- Fita para cintar
- Paletes

Existindo para cada um deles diferentes variantes, como é o caso das caixas de cartão.

Referência	Designação	Comp.	Larg.	Alt.	Vol. (mm <sup>3</sup> )
6-720-000-201	CAIXA DOBRAVEL P/QUEIMADOR	275	70	165	3176250
6-720-002-550	CAIXA DE CARTÃO	240	220	130	6864000
6-720-500-555	CAIXA DE CARTÃO P/ÁUT.DE GÁS	250	220	140	7700000
6-720-500-838	CAIXA DE CARTÃO	270	270	140	10206000
6-720-050-045	CAIXA DE CARTÃO P/PIEZO	345	235	145	11755875
6-720-007-185	CAIXA DE CARTÃO	290	270	170	13311000
6-720-074-047	CAIXA CARTAO P/PIEZO, TERMoeLEM.	380	235	215	19199500
6-720-500-828	CAIXA DE CARTÃO	420	210	335	29547000
6-720-007-188	CAIXA DE CARTÃO	490	210	345	35500500
6-720-006-076	CAIXA CARTAO P/CAIXA MURAL	535	305	560	91378000
6-720-007-207	CAIXA DE CARTÃO	1100	930	900	920700000
6-720-007-150	CAIXA DE CARTÃO	1200	810	1040	1010880000

**Quadro 3 - Gama de caixas de cartão disponíveis para embalagem de BC's e as respectivas dimensões**



Como se pode ver, existe uma grande variedade de caixas de diferentes tamanhos disponíveis para embalar BC's. Todas estas caixas, à excepção das duas últimas, compõem as estruturas de embalagens industriais primárias devido à sua grande dimensão, servem essencialmente como elementos de embalagens industriais secundárias.

Após estarem definidas quais as estruturas de embalagem que irão compor a série 0, o seu registo é feito da forma como mostra o exemplo seguinte:

Data do pedido	Ref° SAP	Ref° VUL	Designação	Peso unitário do componente	Embalagem					
					Múltiplo	Ref°	Designação	Qty.	Peso total	Data B.O.M.
16-03-2009	8-718-103-113-9	X-718-103-113	RÉGUA PARA INJECTORES	0,231kg	42	6-720-074-047	CAIXA DE CARTÃO	1	10,39kg	30-03-2009
						6-720-001-034	SACO DE PLÁSTICO	1		
						6-720-074-048	DIVISÓRIA DE CARTÃO	7		
						8-700-918-033	FITTA TESA PACK 50	0,6m		
						8-700-918-033	FITTA TESA PACK 50	0,6m		
						8-700-918-578	FITTA ADESIVA TRANSPARENTE PVC 75x66	1,3m		

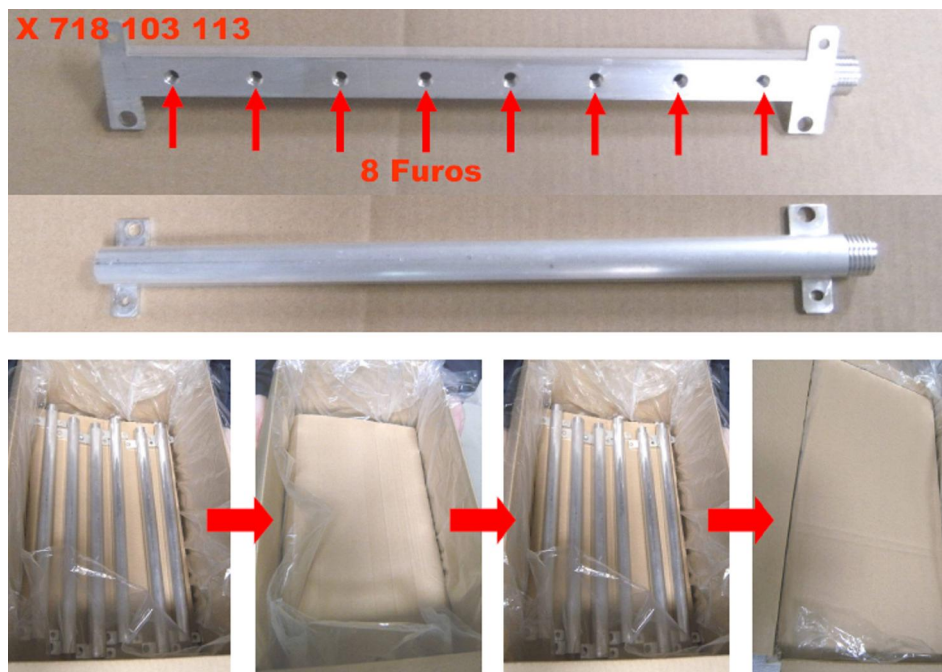
**Quadro 4 - Exemplo de uma estrutura de embalagem de um Bosch Component**

Neste caso ficou determinado como múltiplo de venda do componente 42 unidades, cuja embalagem é composta por uma caixa de cartão, um saco de plástico e 7 divisórias de cartão para dividir as 42 unidades por 7 níveis com 6 unidades em cada. É depois indicada a quantidade de fita adesiva para fechar a caixa na base e no topo, bem como a quantidade necessária para colar convenientemente a folha com a *packing list* no exterior.

Esta informação é posteriormente actualizada no sistema informático para que esteja disponível sempre que for necessário embalar novamente o mesmo componente.

### **Processo de embalagem:**

Para além disso foi elaborada uma instrução visual de trabalho para que os operadores de embalagens embalem os componentes correctamente

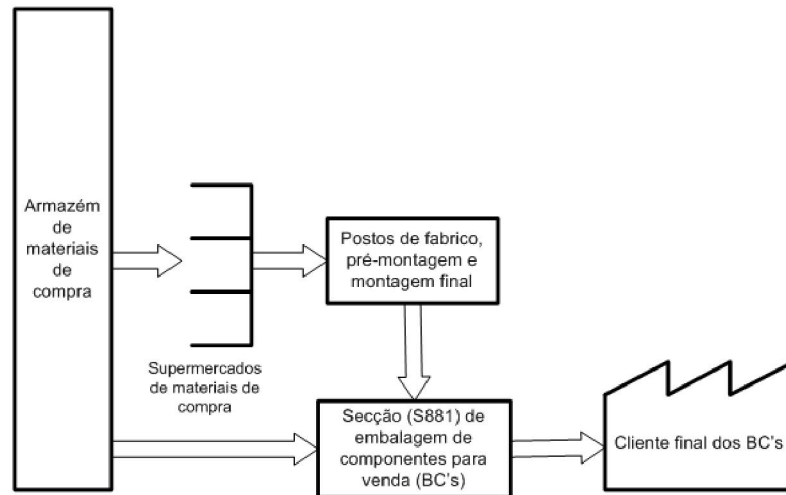


**Figura 33 - Exemplo de processo de embalagem de um Bosch Component**

Nesta situação estão indicados pormenores que permitem identificar visualmente que o componente em causa deverá ficar com face onde estão os furos virada para baixo e também como deverão ficar dispostos os componentes da embalagem.

### 3.5.4 O modelo final pretendido

Como modelo para o fluxo de saída de componentes pretende-se o seguinte:



**Figura 34 - Modelo pretendido para a saída de componentes**

#### 3.5.4.1 Descrição do modelo

##### a) Abastecimento à secção de embalagem

Nesta etapa, os abastecimento realizados à secção de embalagem passam a ter origem no armazém, no caso de os componentes de venda corresponderem a componentes de compra, ou nas várias secções de fabrico da empresa, no caso de se tratarem de componentes que resultam de processos de fabrico internos.

##### b) Múltiplos de abastecimento à secção de embalagem

Quanto às quantidades múltiplas de abastecimento à secção de embalagem, estas passam a ser semelhantes às definidas para os fluxos internos de componentes.

### **c) Múltiplos de venda de componentes**

Os múltiplos de venda, à semelhança do que acontece com os de abastecimento à secção, passam a ser definidos prioritariamente em função dos fluxos internos. São tidas como excepções os casos em que o cliente faz questão de definir a quantidade múltipla que pretende.

### **d) Definição de estruturas de embalagens**

As estruturas de embalagens passam a ser definidas por uma equipa multidisciplinar que atesta o cumprimento dos vários requisitos através de realização das séries 0 das embalagens, sendo a informação recolhida tratada e posteriormente disponibilizada informaticamente para que os operadores da secção de embalagem possam seguir o procedimento definido.

## **3.6 O fluxo de entrada e saída de componentes de compra (caso real)**

Como foi referido anteriormente, existem muitos casos de BC's que correspondem exactamente a componentes de compra, isto é, tratam-se de componentes fornecidos primariamente para incorporar os produtos finais fabricados pela empresa (esquentadores, caldeiras, painéis solares), mas que por vários motivos acabam também por serem vendidos a outras empresas do grupo.

O caso que aqui vai ser descrito resulta da análise dos componentes fornecidos por um dado fornecedor em embalagens standard e a identificação de entre esses componentes quais aqueles que também são vendidos como BC's.

### 3.6.1 O fornecimento dos componentes em caixas standard reutilizáveis

O fornecedor em causa está situado em território nacional e fornece um total de 146 referências diferentes de componentes dos quais 121 tinham até à data já definido qual o tipo de caixa standard reutilizável para fornecimento. A distribuição do tipo de caixas pelas referências de componentes é a seguinte:

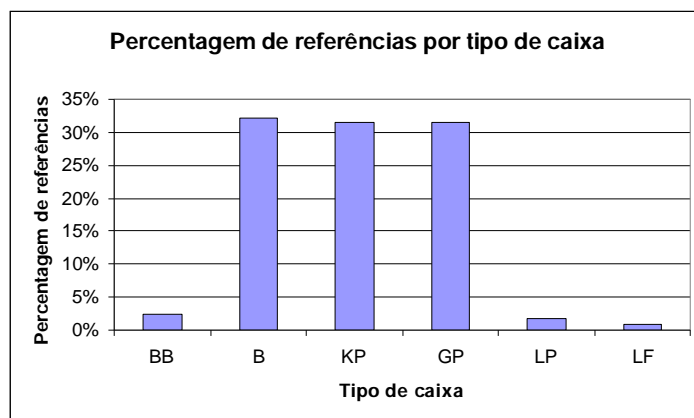


Figura 35 - Gráfico da percentagem de referências por tipo de caixa

Relativamente ao uso das caixas, de um total de 176 caixas em circulação a distribuição destas por tipo é a seguinte:

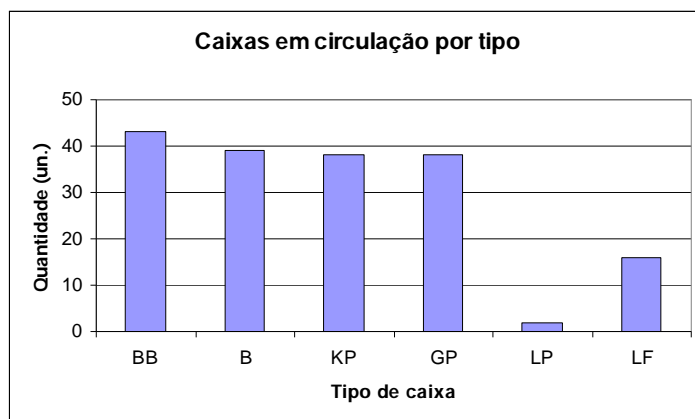


Figura 36 - Gráfico das quantidades de caixas em circulação por tipo

A frequência de entregas é diária sendo o transporte do material feito através do sistema Milk-run externo da empresa cliente, anteriormente descrito.

### 3.6.2 As embalagens de entrada e de saída dos componentes

Do total dos 146 componentes fornecidos pela empresa em causa, foram identificados 5 componentes que são também vendidos como BC's. As quantidades múltiplas e as respectivas caixas standard em que estes são fornecidos estão seguidamente indicados:

Referência	Designação	Quantidade por caixa	Tipo de caixa
8-700-103-714	ANEL DE SEGMENTO	5000	B
8-700-306-151	CASQUILHO	300	KP
8-705-105-155	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA	35	GP
8-705-105-171	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA WR COMPL.	40	GP
8-705-500-118	TAMPA AUT. DE ÁGUA COMPACT	60	KP

**Quadro 5 - Exemplo de componentes e respectivos múltiplos e caixas standard de fornecimento**

Com a realização da série 0 da embalagem de BC's para estes componentes, ficaram definidos os múltiplos e as seguintes estruturas de embalagem para venda destes componentes:

Ref <sup>BC</sup>	Designação	Múltiplo	Embalagem		
			Ref <sup>P</sup>	Designação	Quantidade
8-700-103-714-9	ANEL DE SEGMENTO	5000	6-720-002-550	CAIXA DE CARTÃO	1 un.
			6-720-000-030	SACO DE PLÁSTICO	1 un.
			6-720-007-141	PAPEL PADPACK	0,25m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,35m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,35m
			8-700-918-578	FITA ADESIVA TRANSPARENTE PVC 75x66	1,3m
8-700-306-151-9	CASQUILHO	130	6-720-000-201	CAIXA DOBRAVEL P/QUEIMADOR	1 un.
			6-720-000-017	SACO DE PLÁSTICO	1 un.
			6-720-007-141	PAPEL PADPACK	0,25m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,2m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,2m
			8-700-918-578	FITA ADESIVA TRANSPARENTE PVC 75x66	1,3m
8-705-105-155-9	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA	35	6-720-074-047	CAIXA CARTAO P/PIEZO, TERMOELEM.	1 un.
			6-720-003-019	SACO PLÁSTICO P/W250	1 un.
			6-720-007-141	PAPEL PADPACK	0,40m
			6-720-007-141	PAPEL PADPACK	0,40m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,60m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,60m
8-705-105-171-9	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA WR COMPL.	40	8-700-918-578	FITA ADESIVA TRANSPARENTE PVC 75x66	1,3m
			6-720-074-047	CAIXA CARTAO P/PIEZO, TERMOELEM.	1 un.
			6-720-007-115	SACO PLÁSTICO	1 un.
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,60m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,60m
			8-700-918-578	FITA ADESIVA TRANSPARENTE PVC 75x66	1,3m
8-705-500-118-9	TAMPA AUT. DE ÁGUA COMPACT	60	6-720-500-838	CAIXA DE CARTÃO	1 un.
			6-720-000-030	SACO DE PLÁSTICO	1 un.
			6-720-007-141	PAPEL PADPACK	0,30m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,40m
			8-700-918-033	FITA TESA PACK 50	0,40m
			8-700-918-578	FITA ADESIVA TRANSPARENTE PVC 75x66	1,3m

**Quadro 6 - Exemplo de componentes de venda (BC's) e respectivas estruturas de embalagem**

Ao comparar os múltiplos de compra e de venda verificou-se o seguinte:

Referência	Designação	Múltiplo de compra	Múltiplo de venda
8-700-103-714	ANEL DE SEGMENTO	5000	5000
8-700-306-151	CASQUILHO	300	130
8-705-105-155	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA	35	35
8-705-105-171	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA WR COMPL.	40	40
8-705-500-118	TAMPA AUT. DE ÁGUA COMPACT	60	60

**Quadro 7 - Múltiplos de compra de componentes e respectivos múltiplos de venda**

Tal como se pode verificar, à excepção de uma referência todas as outras possuem um múltiplo de venda definido idêntico ao múltiplo de compra.

### 3.6.3 Concepção de novos componentes de embalagem

Dado verificar-se que os múltiplos de venda de componentes de compra são na sua maioria idênticos aos de abastecimento interno, sugere que a gama de caixas de cartão disponíveis para as embalagens de venda disponíveis deverão ter dimensões semelhantes às dimensões internas das caixas standard. A análise deste caso prático mostrou que isso não ocorre, tal como mostra o seguinte quadro:

Referência	Designação	Caixa de fornecimento					Caixa de venda				
		Tipo de caixa	Dimensões (mm)			Volume	Refª Caixa	Dimensões (mm)			Volume
			Comp.	Larg.	Alt.			Comp.	Larg.	Alt.	
8-700-103-714	ANEL DE SEGMENTO	B	265	165	115	5028375	6-720-002-550	240	220	130	6864000
8-705-105-155	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA	GP	365	265	145	14025125	6-720-074-047	380	235	215	19199500
8-705-105-171	CAIXA DE AUT. DE ÁGUA WR COMPL.	GP	365	265	145	14025125	6-720-074-047	380	235	215	19199500
8-705-500-118	TAMPA AUT. DE ÁGUA COMPACT	KP	365	265	115	11123375	6-720-500-838	270	270	140	10206000

**Quadro 8 - Comparação entre as caixas standard de fornecimento de componentes e as caixas de venda como BC's**

Apesar de os componentes da tabela acima terem um múltiplo de compra e de venda idêntico, verifica-se que as respectivas embalagens possuem dimensões e volumes diferentes. Os componentes em causa, à semelhança de muitos outros, têm múltiplos de compra definidos de acordo com os requisitos de utilização interna, entre os quais o de melhor aproveitamento possível do volume disponibilizado pelas caixas standard onde são acondicionados. Ao se pretender embalar um componente de compra como BC na quantidade múltipla idêntica à de compra ou de fluxo interno, utiliza-se normalmente uma caixa com um volume igual ou superior ao da caixa standard em que o componente chega à secção de embalagem. Como não existem caixas com volumes internos semelhantes aos das caixas standard é necessário optar-se por uma caixa com um volume superior, o que irá implicar gastos adicionais em materiais de acondicionamento interno (papel *padpack*, bolsas de ar, etc.), e também um volume supérfluo na embalagem, o que em termos de armazenamento e transporte representa custos adicionais.

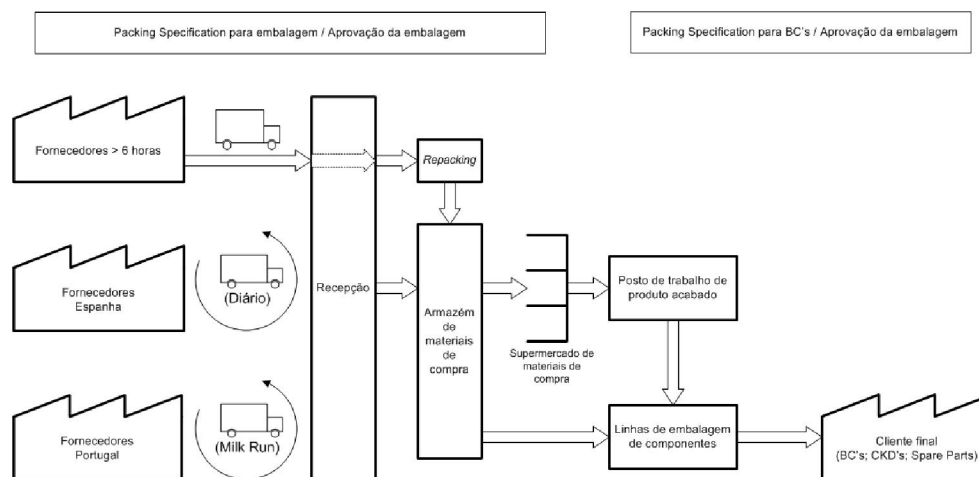
De forma a minimizar este problema, ficou decidido que seria necessário disponibilizar para a secção de embalagem caixas de cartão com dimensões semelhantes às



dimensões internas das caixas standard reutilizáveis, cuja tarefa de concepção ficou a cargo do departamento de desenvolvimento (EWH), sendo a pessoa responsável pela tarefa, um dos elementos da equipa de definição de embalagem.

### 3.7 Modelo geral pretendido para todo o processo abastecimento e venda de componentes

Estando os fluxos de entrada e saída de componentes intimamente ligados em aspectos relacionados com as embalagens e respectivos múltiplos, especialmente nos casos dos componentes de compra e venda, faz sentido que o modelo final pretendido integre estes dois tipos de fluxos, como se pode seguidamente observar.



**Figura 37 - Modelo geral para o processo de abastecimento e venda de componentes**

## 4. Conclusões

Este meu primeiro contacto com a realidade empresarial, através do estágio curricular na Bosch Termotecnologia S.A., permitiu-me perceber o funcionamento real das actividades de uma empresa, nomeadamente dos processos logísticos existentes em toda a cadeia de abastecimento.

No caso mais específico das embalagens de componentes fornecidos, foi possível concluir que a utilização de embalagens *standard* reutilizáveis para efeito permite tornar a cadeia de abastecimento mais fluida, pelo simples facto de os componentes fornecidos ao chegarem à empresa já se apresentarem embalados com os requisitos necessários ao seu consumo no ponto de uso não necessitando por isso de passar por processos intermédios de reembalagem. Para que isso acontecesse, percebeu-se que seria necessário antes de mais que se ficasse definido internamente qual a quantidade múltipla e o tipo de caixa a utilizar nos pontos de consumo, para que adicionalmente com as previsões de consumo, se pudesse realizar uma gestão cuidada e sem risco de rupturas das quantidades e tipo de caixas *standard* reutilizáveis para cada fornecedor.

Ficou também entendido que para os fornecimentos de componentes se realizarem desta forma, é necessário que se faça uma gestão cuidada no transporte das caixas vazias de volta ao fornecedor, o que nas situações de grande frequência de fornecimentos implicaria custos elevados caso não se procedesse a uma gestão otimizada do transporte, através do estabelecimento de rotas normalizadas de entrega de caixas vazias e recolha de material em cada etapa dos percursos, sendo este tipo de transporte denominado por *Milk-run* externo. Apesar do transporte das caixas vazias até ao fornecedor implicar custos, os benefícios retirados pela adopção de um sistema de logística reversa para as embalagens de componentes fornecidos são grandes, nomeadamente na redução de desperdícios relacionados com as embalagens descartáveis e na maior fluidez da cadeia de abastecimento.

Passando à fase de definição de embalagem para o fluxo de saída de componentes de venda (BC's), onde inicialmente não existia um procedimento que definisse claramente quais os requisitos a ter em conta para embalar os componentes, foi necessário estabelecer critérios de vária ordem o que explica a necessidade em ter sido criada uma equipa multidisciplinar que fosse capaz de envolver todos eles.

De forma a otimizar os fluxos a ficou estabelecido que a definição de múltiplo de venda para os BC's deve, quando possível, ser negociada de forma a se conseguir que as quantidades sejam idênticas às usadas nos fluxos de consumo internos dos mesmos materiais pois acaba por facilitar todo o processo de embalagem como BC.

Um exemplo disso são as situações em que existe um pedido de compra de um BC que corresponde a um componente de compra fornecido em embalagem de cartão (one-way). Ao determinarmos um múltiplo de venda idêntico ao múltiplo de compra, podemos eventualmente usar a embalagem em que o componente é fornecido, o que representa uma poupança de custos. Caso não seja possível utilizar a mesma embalagem, pelo menos teremos os fluxos de materiais em quantidades normalizadas, o que ajuda muito à estabilidade e controlo da cadeia de abastecimento.

Estando a grande maioria dos componentes acondicionados internamente em caixas standard reutilizáveis e estando sendo definido múltiplos de venda de BC's maioritariamente idênticos aos usados internamente, concluiu-se que de forma a otimizar o espaço das caixas de cartão para os componentes de venda, e consequentemente reduzir os gastos resultantes da adição de componentes de acondicionamento interno, deveria ser adicionado à gama de caixas existentes, caixas com dimensões idênticas às caixas standard reutilizáveis.

## 5. Bibliografia

Adlmaier, D., Sellitto, M. A. (2007), “Embalagens retornáveis para transporte de bens manufaturados: um estudo de caso em logística reversa”, Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Ballou, Ronald H. (1997), *Business Logistics Management*, Prentice Hall, New Jersey.

Blanchard, Benjamin S. (1992), *Logistics Engineering and Management*, Prentice Hall, New Jersey.

Bosch Intranet (2009): BPS - Logistics - Standards Manual.pdf, Bosch Termotecnologia S.A., Aveiro, Portugal.

Bowersox, Donald J., Closs, David J. (1996), *Logistical Management – The Integrated Supply Chain Process*, McGraw-Hill.

Chan, F.T.S., Chan, H.K., Choy, K.L. (2005), “A systematic approach to manufacturing packaging logistics”, Department of Industrial and Manufacturing Systems Engineering, The University of Kong Hong.

Chan, F.T.S., Chan (2007), “A pro-active and collaborative approach to reverse logistics – a case study”, Department of Industrial and Systems Engineering, The Hong Kong Polytechnic University.

Hassel, Johan, Leek Tobias (2006), “Packaging Effects on Logistics Activities”, Jonkoping International Business School.

Hallberg, J. B., Uhrbom, Per (2008), "Volvo Logistics Corporation Returnable Packaging System", Tekniska Hogskolan

Kroon, Leo, Vrijens, Gaby (1995), "Returnable containers: an example of reverse logistics", Erasmus University, Rotterdam

Kord, H. K., Pazirandeh, Ali (2008), "Comparison of Different Packaging Materials and Solutions on a Cost Basis for Volvo Logistic Corporation", Institutionen Ingenjorshogskolan.

<http://www.ecolignor.com/>

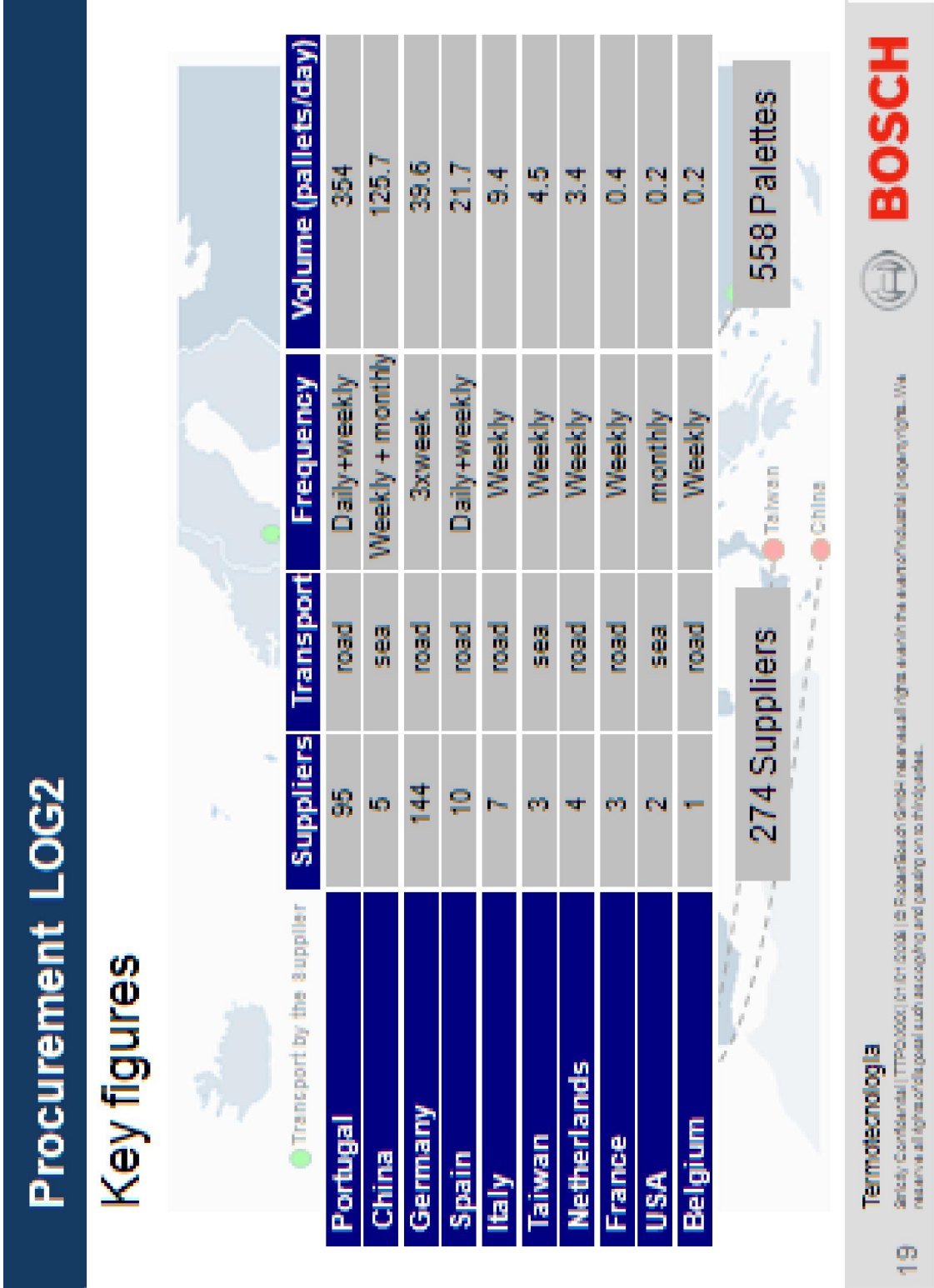




Figura 1 – Dados do *procurement* na Bosch termotecnologia S.A.

 <b style="font-size: 24px; color: red;">BOSCH</b>	<b>LOGISTIC REQUIREMENTS</b> <small>version 1.11</small>	Document Date: <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div>
---	---	---

PUR	Part number: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8 708 205 337</span> Description: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">VENTURI</span> Drawings (No./Date): <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Bosch Norms: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> MOS: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Annual demand forecast: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Supplier Code: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">#####</span> Supplier Name: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">???????</span>
-----	---

LOG-Int	<i>Internal logistic specifications</i> Type of box: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B (297X198X120)</span> Quantity of parts: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1000</span> Net weight (Kg): <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">~10 kg</span> Plastic bag: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span> Tray: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> Comments: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>		
---------	--	--	--

LOG2	<i>Quality transport requirements</i> Plastic bag <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span> Qty per box: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1000</span> Tray: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> Qty per box: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Comments: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>														
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Delivery specifications</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Comments for the change if part is not new</i></td> </tr> <tr> <td>Batch size: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">box qty</span></td> <td><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span></td> </tr> <tr> <td>Delivery frequency: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Daily deliveries</span></td> <td><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span></td> </tr> <tr> <td>Returnable boxes?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span>      N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span></td> <td><i>Delivery standards</i></td> </tr> <tr> <td>Incoterm: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DDU Bosch Cacia</span></td> <td>BT Milk Run      <input checked="" type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Order system: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pull</span></td> <td>HUB      <input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Forecasting: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Weekly 6 weeks forecast and monthly 6 months forecast</span></td> <td>Direct delivery      <input type="radio"/></td> </tr> </table>	<i>Delivery specifications</i>	<i>Comments for the change if part is not new</i>	Batch size: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">box qty</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	Delivery frequency: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Daily deliveries</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	Returnable boxes?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span> N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span>	<i>Delivery standards</i>	Incoterm: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DDU Bosch Cacia</span>	BT Milk Run <input checked="" type="radio"/>	Order system: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pull</span>	HUB <input type="radio"/>	Forecasting: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Weekly 6 weeks forecast and monthly 6 months forecast</span>	Direct delivery <input type="radio"/>
<i>Delivery specifications</i>	<i>Comments for the change if part is not new</i>														
Batch size: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">box qty</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>														
Delivery frequency: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Daily deliveries</span>	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>														
Returnable boxes?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span> N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span>	<i>Delivery standards</i>														
Incoterm: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DDU Bosch Cacia</span>	BT Milk Run <input checked="" type="radio"/>														
Order system: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Pull</span>	HUB <input type="radio"/>														
Forecasting: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Weekly 6 weeks forecast and monthly 6 months forecast</span>	Direct delivery <input type="radio"/>														
	<i>Palletization</i> Free palletization: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> Pallet type (standard): <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Euro pallet</span> Pallet size (no standard):      L: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> W: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> H: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Stacking levels (layers): <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Maximum height (inc. pallet): <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Boxes per pallet: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> Pieces per pallet: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>														
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Transport box (if not standard box)</i></td> <td style="width: 50%;">Nr.of plastic bags: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span></td> </tr> <tr> <td>Size:      L: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>      W: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>      H: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span></td> <td>Quantity of parts: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1000</span></td> </tr> <tr> <td><i>Transport box (if standard box, if different internal req.)</i></td> <td>Repacking allowed?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span>      N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span></td> </tr> <tr> <td>Type of box: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B (297X198X120)</span></td> <td>Repacking needed?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span>      N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span></td> </tr> </table>	<i>Transport box (if not standard box)</i>	Nr.of plastic bags: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>	Size:      L: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> W: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> H: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	Quantity of parts: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1000</span>	<i>Transport box (if standard box, if different internal req.)</i>	Repacking allowed?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span>	Type of box: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B (297X198X120)</span>	Repacking needed?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span>						
<i>Transport box (if not standard box)</i>	Nr.of plastic bags: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>														
Size:      L: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> W: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span> H: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></span>	Quantity of parts: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1000</span>														
<i>Transport box (if standard box, if different internal req.)</i>	Repacking allowed?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span>														
Type of box: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B (297X198X120)</span>	Repacking needed?      Y: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input type="checkbox"/></span> N: <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><input checked="" type="checkbox"/></span>														

**Figura 2 - Exemplo de uma folha com os *Logistics Requirements* para um componente**

**Figura 3 - "A3" dos fluxos de entrada e saída de componentes**